

Załącznik nr 1
do Uchwały nr 62/2020/2021 Senatu PCz
z dnia 23 czerwca 2021 roku

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku:

MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2021/2022**

Poziom: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Tytuł zawodowy: inżynier

SPIS TREŚCI

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW	3
2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA.....	4
3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	7
4. OPIS ZASAD I FORM ODBYWANIA PRAKTYK STUDENCKICH.....	8
5. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW.....	9
6. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	10
7. EFEKTY UCZENIA SIĘ	21
8. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY	31
9. SYLABUSY	38

1. Ogólna charakterystyka programu studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:		Mechanika i Budowa Maszyn	
Poziom:		pierwszego stopnia	
Profil:		ogólnoakademicki	
Forma studiów:		studia stacjonarne	
Liczba semestrów:		VII	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		210	
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:		2659	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		inżynier	
Koordinator kierunku: dr hab. inż. Sebastian Uzny prof. PCz			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Nauki inżynieryjno-techniczne	Inżynieria mechaniczna	90 %
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Nauki ścisłe i przyrodnicze	Matematyka	10 %

2. Opis sylwetki absolwenta

Na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn proponowanych jest do wyboru studia w pięciu zakresach:

- Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń
- Przetwórstwo tworzyw polimerowych
- Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka
- Inżynieria samochodowa
- Spawalnictwa

Absolwent studiów inżynierskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, kończący studia z zakresu **KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE MASZYN I URZĄDZEŃ**:

- zna podstawowe techniki programowania komputerów, jak również zaawansowane metody numeryczne wykorzystywane w profesjonalnych programach komputerowych
- posiada wiedzę z zakresu konstruowania maszyn lub urządzeń,
- posiada wiedzę z zakresu obsługi programów komputerowych umożliwiających modelowanie maszyn lub urządzeń a także przeprowadzanie różnego rodzaju analiz (statycznych, dynamicznych, termicznych)
- posiada wiedzę z zakresu procesów technologicznych,
- zna podstawowe techniki z zakresu weryfikacji eksperymentalnej wyników prac projektowych
- posiada umiejętności analizowania i optymalnego doboru parametrów maszyn lub urządzeń w celu poprawienia ich funkcjonalności.

Wykształcenie uzyskane w ramach studiów z zakresu Komputerowe Projektowanie Maszyn i Urządzeń jest wystarczające do podjęcia pracy w: biurach projektowych, przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i eksploatacją maszyn, firmach technologicznych, zakładach przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego, firmach doradczych i audytorskich, instytucjach naukowo-badawczych.

Absolwent studiów inżynierskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, kończący studia z zakresu **PRZETWÓRSTWO TWORZYW POLIMEROWYCH**:

- ma umiejętność realizacji prac projektowych i technologicznych,
- posiada umiejętność nadzorowania procesów produkcji z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych,
- potrafi prowadzić i nadzorować prace związane z kontrolą jakości wyrobów z tworzyw polimerowych,
- zdobywa szeroką wiedzę o technologiach przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz umiejętność rozwiązywania zagadnień projektowych i konstrukcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych,
- jest przygotowany do badań eksploatacyjnych, pomiarów oraz kontroli stosownych technologii, urządzeń i wytwarzanych wyrobów w procesach produkcyjnych przetwórstwa polimerów.

Absolwent studiów z zakresu Przetwórstwo Tworzyw Polimerowych może znaleźć zatrudnienie w firmach projektowych, eksploatacyjnych, wytwórczych i handlowych związanych z przetwórstwem tworzyw polimerowych. Może podjąć pracę w zakładach produkcyjnych branży motoryzacyjnej, lotniczej, narzędziowej, przemysłu zabawkarskiego, medycznego, gospodarstwa domowego, budownictwie oraz przy eksploatacji, remontach i regeneracji części maszyn i urządzeń do przetwórstwa materiałów polimerowych.

Absolwenci studiów inżynierskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, kończący studia z zakresu AUTOMATYZACJA PROCESÓW WYTWARZANIA I ROBOTYKA uzyskują szerokie wykształcenie w dziedzinie robotyki i automatyzacji produkcji. Ich kształcenie ukierunkowane jest na rozwój i modernizację, a zwłaszcza komputeryzację oraz robotyzację i automatyzację produkcji. W ramach studiów studenci nabywają wiedzę i umiejętności w zakresie technologii wytwarzania, komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM i robotyzacji procesów wytwarzania. Są przygotowani do prac wdrożeniowych i użytkowania robotów i obrabiarek CNC w połączeniu ze znajomością ich programowania. Posiadają również umiejętności wykorzystania technik komputerowych w programowaniu systemów wytwórczych. Mogą także prowadzić prace w zakresie konstrukcji robotów, ich eksploatacji i wyposażenia.

Absolwenci znajdują zatrudnienie w przemyśle budowy maszyn, motoryzacyjnym, przetwórczym i energetyce, mają również dobre przygotowanie do prowadzenia własnej działalności gospodarczej w zakresie technologii maszyn.

Absolwent studiów inżynierskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, kończący studia z zakresu INŻYNIERIA SAMOCHODOWA osiąga następujący profil zawodowy:

Zakres Inżynieria Samochodowa zapewnia kształcenie studentów w zakresie projektowania i eksploatacji pojazdów samochodowych. Absolwenci zdobywają wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu energooszczędności, dynamiki, bezpieczeństwa eksploatacji i ochrony środowiska. Jest wykształcony w zakresie obsługi, badań, diagnostyki i eksploatacji pojazdów samochodowych. Zdobywa wiedzę z zakresu projektowania elementów i zespołów pojazdów samochodowych i rozwiązywania problemów konstrukcyjno-technologicznych.

Kształcenie na studiach z zakresu Inżynieria Samochodowa to:

- wysoki poziom nauczania, oparty na standardach UE,
- zdobywanie wiedzy z zakresu inżynierii samochodowej,
- zdobywanie wiedzy uzupełniającej z zakresu ochrony środowiska, zarządzania, socjologii, oraz prawa energetycznego
- możliwość prowadzenia ciekawych eksperymentów umożliwiających nabycie kreatywnych umiejętności zapewniających zaspokojenie potrzeb nowoczesnego przemysłu
- możliwość studiowania za granicą (w ramach m.in. Programu ERASMUS)
- możliwość realizacji krajowych i zagranicznych staży przemysłowych w zakładach pracy oraz renomowanych ośrodkach badawczych

Absolwenci studiów z zakresu Inżynieria Samochodowa mogą znaleźć zatrudnienie w zakładach wytwórczych urzędów energetycznych i samochodów, w działach transportowych zakładów przemysłowych oraz instytutach badawczych, zajmujących się zagadnieniami motoryzacyjnymi.

Absolwent studiów inżynierskich na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, kończący studia z zakresu SPAWALNICTWO:

- ma umiejętność realizacji prac projektowych i technologicznych,
- potrafi prowadzić i nadzorować prace związane z kontrolą jakości wyrobów,
- zdobywa szeroką wiedzę o technologiach oraz umiejętność rozwiązywania zagadnień projektowych i konstrukcyjnych,
- jest przygotowany do badań eksploatacyjnych, pomiarów diagnostycznych oraz kontroli stosowanych technologii, urządzeń i wytwarzanych wyrobów w procesach produkcyjnych,

- absolwenci studiów z zakresu Spawalnictwo mogą uzyskać certyfikat europejskiego inżyniera spawalnika (IWE) oraz kontroli badań nieniszczących zgodnie z normą PN-EN 473.

Absolwent studiów z zakresu Spawalnictwo może znaleźć zatrudnienie w firmach projektowych, eksploatacyjnych, wytwórczych i handlowych związanych z wytwarzaniem wyrobów z zastosowaniem technik spawalniczych. Może podjąć pracę w zakładach produkcyjnych branży lotniczej, motoryzacyjnej, narzędziowej, konstrukcji stalowych, budownictwie oraz przy eksploatacji, remontach i regeneracji części maszyn i urządzeń w różnych dziedzinach, w tym energetyce, górnictwie, przemyśle maszynowym i innych.

Absolwenci studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn posiadają kwalifikacje oraz uprawnienia do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Absolwenci kierunku Mechanika i Budowa Maszyn mogą kontynuować naukę na dowolnych kierunkach studiów drugiego stopnia, dla których spełniają wymagania (kryteria kwalifikacyjne) stawiane kandydatom ubiegającym się o przyjęcie na studia.

Absolwenci znają język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadają umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1. Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**

Zakresy (KPMiU, PTP, APWiR, IS, S): 2659 godzin,

- 2. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:**

8 ECTS

- 3. Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:**

4 tygodnie - 6 ECTS

- 4. Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:**

KPMiU – 116.4

PTP – 115.4

APWiR – 116

S – 116

IS – 115

- 5. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:**

17 ECTS

- 6. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:**

80 ECTS

- 7. Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS**

60 godzin

- 8. Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:**

189 ECTS

4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich

Praktyki zawodowe są integralną częścią programu nauczania na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Ich celem jest zweryfikowanie oraz nabycie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie studiów w praktyce. Praktyka zawodowa jest ujęta

w planie studiów i programie nauczania, w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu i jest warunkiem zaliczenia semestru. Zasady i tryb zaliczania praktyk przewidzianych planem studiów

i programem nauczania określa Dziekan. Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u pełnomocnika praktyk następujące dokumenty: dziennik praktyk, opinię zakładu o studencie odbywającym praktyki oraz indeks.

Praktyka może być zaliczona również studentowi na podstawie umowy o pracę oraz oświadczenia pracodawcy, że realizowana praca spełnia wymogi praktyki tzn. jest zgodna z kierunkiem odbywanych studiów.

Praktyka może być również odbyta poza granicami kraju. Jednak w tym przypadku wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studencie.

Praktyka realizowana jest w czasie przerwy wakacyjnej (lipiec, sierpień).

Studenci samodzielnie decydują o miejscu odbywania praktyki.

Student odbywa praktykę na podstawie umowy wstępnej stanowiącej podstawę przygotowania przez uczelnię porozumienia w sprawie organizacji praktyk. Praktyka może być zrealizowana na podstawie umowy o pracę lub praktyki zawodowej nie obciążającej kosztami zakładu.

Student we własnym zakresie ubezpiecza się na czas trwania praktyk od następstw nieszczęśliwych wypadków.

Opiekę nad studentami odbywającymi praktyki sprawuje opiekun wyznaczony przez Zakład, w którym student odbywa praktykę. Na Wydziale nadzór na praktykami sprawuje powołany przez Rektora Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn.

RAMOWY PROGRAM PRAKTYK

kierunek Mechanika i Budowa Maszyn – studia stacjonarne pierwszego stopnia

Po IV semestrze studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych odbywają 4 tygodniową praktykę wakacyjną. Praktyka ma charakter obserwacyjno-produkcyjny i organizowana jest w wybranych zakładach przemysłowych, instytucjach przemysłowych lub instytutach badawczo-naukowych prowadzących działalność odpowiadającą zakresowi kształcenia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn.

Podczas praktyki studenci zapoznawani są z regulaminem pracy, strukturą organizacyjną, charakterem działalności oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy na poszczególnych stanowiskach pracy w instytucji, w której realizowana jest praktyka.

Program praktyk w zależności od charakteru instytucji obejmuje zapoznanie studentów z metodami projektowania oraz technologiami objętymi programem nauczania kierunku, stwarza możliwości weryfikacji zdobytej w trakcie procesu dydaktycznego wiedzy w zakresie zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej oraz serwisowania maszyn i urządzeń oraz projektowania procesów technologicznych. Studenci poznają rodzaje oraz nabywają umiejętności praktycznej obsługi systemów informatycznych oraz oprogramowania wdrożonego w instytucji.

5. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest:

- 1) Uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów;
- 2) Złożenie egzaminu dyplomowego;
- 3) Pozytywna ocena pracy dyplomowej.

Praca dyplomowa inżynierska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Treść pracy powinna być związana z kierunkiem Mechanika i Budowa Maszyn, w której wykorzystano wiedzę zdobytą w czasie trwania studiów. Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, z którym ustala cel i zakres pracy oraz sposób jej realizacji. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończonego kierunku studiów, uwzględniającego jego zainteresowania naukowe i zawodowe.

Praca dyplomowa jest wykonywana w okresie ostatnich dwóch semestrów studiów. Studenci zobowiązani są do złożenia pracy dyplomowej zgodnie z Regulaminem Studiów. Praca dyplomowa winna być złożona w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym. Student, który nie złożył pracy dyplomowej w określonym terminie, zostaje skreślony z listy studentów. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent.

Po przedłożeniu pracy wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się z egzaminu kierunkowego oraz obrony pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest wypełnienie przez studenta obowiązków wynikających z planu studiów i programu nauczania oraz uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z pracy dyplomowej.

Na egzaminie kierunkowym student powinien wykazać się wiedzą z danego kierunku studiów. Warunkiem przystąpienia do obrony pracy dyplomowej jest uzyskanie z egzaminu kierunkowego oceny co najmniej dostatecznej.

6. Harmonogram realizacji programu studiów

Zakres: Automatykacja procesów wytwarzania i robotyka

rok / semestr / przedmiot	rodzaj	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz. / zal.
		W	Ć	L	S	P			
I rok									
Semestr 1									
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
BHP	HS	15					15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15				45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	HS	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30		30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30				60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K			30			30	3	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15		30			45	4	zal.
suma:		139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2									
Matematyka I	K	30	30				60	7	egz.
Rysunek techniczny	K					30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30		30			60	5	zal.
Metrologia techniczna	K	15		30			45	4	zal.
Technologie wytwarzania II	K	30		30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)	K			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30		30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
suma:		135	60	150	0	30	375	30	
II rok									
Semestr 3									
Mechanika	K	30	30				60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15		30			45	4	zal.
Termodynamika techniczna	K	15	15	30			60	6	egz.
Fizyka	K	30	30				60	3	zal.
Matematyka II	K	30	30				60	4	zal.
Maszyny i urządzenia technologiczne	K	15		30			45	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej	H	15					15	1	zal.
suma:		150	135	90	0	0	375	30	
Semestr 4									
Automatyka	K	15		30			45	3	zal.
Inżynieria wytwarzania	K	15		45			60	4	zal.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15			75	4	egz.
Przedmiot obieralny III	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV	KOA	30		30			60	3	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika II	K	15	30				45	4	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	KO						0	6	zal.
suma:		120	105	150	0	0	375	30	
III rok									
Semestr 5									
Podstawy konstrukcji maszyn	K	30	30				60	5	egz.
Przedmiot obieralny V	HSO	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika płynów II	K	15	15	15			45	4	egz.
Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM)	K			30			30	2	zal.
Wytrzymałość materiałów II	K	15	15				30	2	zal.
Robotyka	K	15		30			45	3	zal.
Obrabiarki CNC i ich programowanie	Z	30		30			60	5	zal.
Obróbka ubytkowa, narzędzia i oprzyrządowanie technologiczne I	Z	30		15		15	60	5	zal.
suma:		150	105	120	0	15	390	30	
Semestr 6									
Podstawy konstrukcji maszyn II	K	15		30		30	75	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	egz.
Projekt inżynierski APWiR	ZO					45	45	4	zal.
Projektowanie obrabiarek CNC	Z	15				30	45	4	egz.
Sterowanie elektropneumatyczne i systemy automatyzacji produkcji	Z	15		30			45	2	zal.
Maszyny i systemy narzędziowe w obróbce plastycznej	Z	15			30		45	3	zal.
Badanie jakości i systemy metrologiczne	Z	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny APWiR I	ZOA			30			30	4	zal.
Przedmiot obieralny APWiR II	ZO	15		15			30	4	zal.
suma:		90	30	135	30	105	390	30	
IV rok									
Semestr 7									
Seminarium dyplomowe APWiR	Z				15		15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
Programowanie CAM	Z	15		30			45	2	zal.
Projektowanie procesów obróbki plastycznej	Z	15				30	45	2	zal.
Podstawy modelowania procesów wytwarzania	Z	15		30			45	2	zal.
Procesy technologiczne na obrabiarki CNC	Z			15		30	45	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR III	ZOA	15		15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR IV	ZO	15		15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR V	ZOA					30	30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR VI	ZOA	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR VII	ZO	15		30			45	2	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - APWiR	ZO						0	9	zal.
suma:		120	15	135	30	90	390	30	
RAZEM		904	510	900	60	285	2659	210	

Przedmioty obieralne									
	Modul	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznastwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Technologie informatyczne - aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Technologie informatyczne - sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	KO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne pol.	KOA	30		30			60	3	zal.
Metody numeryczne ang.	KOA	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HSO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR I									
Przyrostowe technologie wytwarzania pol.	ZOA			30			30	4	zal.
Przyrostowe technologie wytwarzania ang.	ZOA			30			30	4	zal.
Przedmiot obieralny APWiR II									
Obróbka ubytkowa, narzędzia i oprzyrządowanie technologiczne II	ZO	15				30	45	4	zal.
Podstawowe zagadnienia z automatyzacji produkcji	ZO	15		30			45	4	zal.
Przedmiot obieralny APWiR III									
Przemysłowe sieci technologiczne w sterowaniu maszyn pol.	ZOA	15		15			30	2	zal.
Przemysłowe sieci technologiczne w sterowaniu maszyn ang.	ZOA	15		15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR IV									
Aplikacje i programowanie robotów	ZO	15		15			30	2	zal.
Technologie szybkiego wytwarzania	ZO	15		15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR V									
Narzędzia doskonalenia jakości pol.	ZOA					30	30	2	zal.
Narzędzia doskonalenia jakości ang.	ZOA					30	30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR VI									
Analiza wymiarowa pol.	ZOA	15	15				30	2	zal.
Analiza wymiarowa ang.	ZOA	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny APWiR VII									
Tarcie i zużycie w procesach wytwarzania	ZO	15		30			45	2	zal.
Wyroby custom-made - wytwarzanie i badanie	ZO	30		15			45	2	zal.

Zakres: Inżynieria samochodowa

rok / semestr / przedmiot	rodzaj	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz. / zal.
		W	Ć	L	S	P			
I rok									
Semestr 1		W	Ć	L	S	P			
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
BHP	HS	15					15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15				45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	HS	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30		30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30				60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K			30			30	3	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15		30			45	4	zal.
suma:		139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2		W	Ć	L	S	P			
Matematyka I	K	30	30				60	7	egz.
Rysunek techniczny	K					30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30		30			60	5	zal.
Metrologia techniczna	K	15		30			45	4	zal.
Technologie wytwarzania II	K	30		30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)	K			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30		30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
suma:		135	60	150	0	30	375	30	
II rok									
Semestr 3		W	Ć	L	S	P			
Mechanika	K	30	30				60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15		30			45	4	zal.
Termodynamika techniczna	K	15	15	30			60	6	egz.
Fizyka	K	30	30				60	3	zal.
Matematyka II	K	30	30				60	4	zal.
Maszyny i urządzenia technologiczne	K	15		30			45	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej	H	15					15	1	zal.
suma:		150	135	90	0	0	375	30	
Semestr 4		W	Ć	L	S	P			
Automatyka	K	15		30			45	3	zal.
Inżynieria wytwarzania	K	15		45			60	4	zal.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15			75	4	egz.
Przedmiot obieralny III	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV	KOA	30		30			60	3	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika II	K	15	30				45	4	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	KO						0	6	zal.
suma:		120	105	150	0	0	375	30	
III rok									
Semestr 5		W	Ć	L	S	P			
Podstawy konstrukcji maszyn	K	30	30				60	5	egz.
Przedmiot obieralny V	HSO	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika płynów II	K	15	15	15			45	4	egz.
Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM)	K			30			30	2	zal.
Wytrzymałość materiałów II	K	15	15				30	2	zal.
Robotyka	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny IS I ang	ZOA	30		30			60	6	egz.
Wymiana ciepła	Z	30	30				60	4	zal.
suma:		150	135	105	0	0	390	30	
Semestr 6		W	Ć	L	S	P			
Podstawy konstrukcji maszyn II	K	15		30		30	75	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	egz.
Projekt inżynierski IS	ZO					45	45	4	zal.
Podstawy spalania	Z	30	15	15			60	5	egz.
Przedmiot obieralny IS II	Z	30		30			60	6	egz.
Sterowanie silnikiem i samochodem	Z	30		30			60	4	zal.
Przedmiot obieralny IS III	ZOA	30		30			60	5	zal.
suma:		135	45	135	0	75	390	30	
IV rok									
Semestr 7		W	Ć	L	S	P			
Sprężarki i turbosprężarki	Z	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny IS IV	ZOA	30		45			75	4	zal.
Transport samochodowy	Z	15			30		45	2	zal.
Diagnostyka silnika i samochodu	Z	15		30			45	2	zal.
Oddziaływanie motoryzacji na środowisko	Z	30			30		60	3	zal.
Aerodynamika pojazdów	Z	30		30			60	4	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - IS	ZO						0	9	zal.
Seminarium dyplomowe IS	Z				15		15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
suma:		165	0	135	90	0	390	30	
RAZEM		994	540	885	90	150	2659	210	

Przedmioty obieralne									
	Modul	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznastwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Technologie informatyczne - aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Technologie informatyczne - sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	KO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne pol.	KOA	30		30			60	3	zal.
Metody numeryczne ang.	KOA	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HSO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny IS I									
Budowa samochodu pol.	ZOA	30		30			60	6	egz.
Budowa samochodu ang.	ZOA	30		30			60	6	egz.
Przedmiot obieralny IS II									
Silniki samochodowe	ZO	30		30			60	6	egz.
Budowa i eksploatacja silników samochodowych	ZO	30		30			60	6	egz.
Przedmiot obieralny IS III									
Dynamika pojazdów pol.	ZOA	30		30			60	5	zal.
Dynamika pojazdów ang.	ZOA	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny IS IV									
Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów pol.	ZO	30		45			75	2	zal.
Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów ang.	ZO	30		45			75	2	zal.

Zakres: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń

rok / semestr / przedmiot	rodzaj	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz. / zal.
		W	Ć	L	S	P			
I rok									
Semestr 1									
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
BHP	HS	15					15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15				45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	HS	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30		30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30				60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K			30			30	3	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15		30			45	4	zal.
suma:		139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2									
Matematyka I	K	30	30				60	7	egz.
Rysunek techniczny	K					30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30		30			60	5	zal.
Metrologia techniczna	K	15		30			45	4	zal.
Technologie wytwarzania II	K	30		30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)	K			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30		30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
suma:		135	60	150	0	30	375	30	
II rok									
Semestr 3									
Mechanika	K	30	30				60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15		30			45	4	zal.
Termodynamika techniczna	K	15	15	30			60	6	egz.
Fizyka	K	30	30				60	3	zal.
Matematyka II	K	30	30				60	4	zal.
Maszyny i urządzenia technologiczne	K	15		30			45	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej	H	15					15	1	zal.
suma:		150	135	90	0	0	375	30	
Semestr 4									
Automatyka	K	15		30			45	3	zal.
Inżynieria wytwarzania	K	15		45			60	4	zal.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15			75	4	egz.
Przedmiot obieralny III	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV	KOA	30		30			60	3	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika II	K	15	30				45	4	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	KO						0	6	zal.
suma:		120	105	150	0	0	375	30	
III rok									
Semestr 5									
Podstawy konstrukcji maszyn	K	30	30				60	5	egz.
Przedmiot obieralny V	HSO	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika płynów II	K	15	15	15			45	4	egz.
Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM)	K			30			30	2	zal.
Wytrzymałość materiałów II	K	15	15				30	2	zal.
Robotyka	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU I ang	ZOA	15		30			45	4	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU II	ZO	15		30			45	4	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania II	Z			30			30	2	zal.
suma:		120	105	165	0	0	390	30	
Semestr 6									
Podstawy konstrukcji maszyn II	K	15		30		30	75	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	egz.
Projekt inżynierski KPMiU	ZO					45	45	4	zal.
Dynamika maszyn	Z	30		15			45	2	zal.
Podstawy analizy modalnej	Z	15		15			30	2	zal.
Teoria procesów technologicznych	Z	15		30			45	5	egz.
Nowoczesne metody pomiarowe	Z			30			30	2	zal.
Podstawy eksploatacji maszyn	Z	15		15			30	2	zal.
Komputerowe modelowanie geometrii i nośności części maszyn	Z			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU III ang	ZOA			30			30	5	zal.
suma:		90	30	195	0	75	390	30	
IV rok									
Semestr 7									
Mechanika materiałów	Z	15		30			45	2	zal.
Komputerowe projektowanie procesów technologicznych	Z					30	30	2	zal.
Analiza modalna	Z	15		15			30	2	zal.
Stateczność układów mechanicznych	Z			30			30	2	zal.
Teoria maszyn i mechanizmów	Z	15		15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU IV	ZO					45	45	2	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU V	ZO	15		30			45	2	zal.
Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	Z	15		30			45	2	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - KPMiU	ZO						0	9	zal.
Seminarium dyplomowe KPMiU	Z				15		15	1	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU VI	ZOA	15		30			45	2	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
suma:		105	0	180	30	75	390	30	
RAZEM		859	495	1050	30	225	2659	210	

Przedmioty obieralne									
	Moduł	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznastwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Technologie informatyczne - aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Technologie informatyczne - sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	KO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne pol.	KOA	30		30			60	3	zal.
Metody numeryczne ang.	KOA	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HSO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU I									
Modelowanie wybranych zagadnień teorii sprężystości pol.	ZOA	15		30			45	4	zal.
Modelowanie wybranych zagadnień teorii sprężystości ang.	ZOA	15		30			45	4	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU II									
Metoda elementów skończonych w statyce	ZO	15		30			45	4	zal.
Metoda elementów skończonych w zagadnieniach cieplnych	ZO	15		30			45	4	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU III									
Inżynieria odwrotna pol.	ZOA			30			30	5	zal.
Inżynieria odwrotna ang.	ZOA			30			30	5	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU IV									
Projektowanie układów mechanicznych - przekładnie mechaniczne	ZO					45	45	2	zal.
Projektowanie układów mechanicznych - sprzęgła	ZO					45	45	2	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU V									
Metody programowania komputerowego - Matlab	ZO	15		30			45	2	zal.
Metody programowania komputerowego - C++	ZO	15		30			45	2	zal.
Przedmiot obieralny KPMiU VI									
Pakiety oprogramowania inżynierskiego pol.	ZOA	15		30			45	2	zal.
Pakiety oprogramowania inżynierskiego ang.	ZOA	15		30			45	2	zal.

Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych

rok / semestr / przedmiot	rodzaj	Liczba godzin					SUMA	ECTS	egz. / zal.
		W	Ć	L	S	P			
I rok									
Semestr 1									
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
BHP	HS	15					15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15				45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	HS	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30		30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30				60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K			30			30	3	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15		30			45	4	zal.
suma:		139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2									
Matematyka I	K	30	30				60	7	egz.
Rysunek techniczny	K					30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30		30			60	5	zal.
Metrologia techniczna	K	15		30			45	4	zal.
Technologie wytwarzania II	K	30		30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)	K			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30		30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
suma:		135	60	150	0	30	375	30	
II rok									
Semestr 3									
Mechanika	K	30	30				60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15		30			45	4	zal.
Termodynamika techniczna	K	15	15	30			60	6	egz.
Fizyka	K	30	30				60	3	zal.
Matematyka II	K	30	30				60	4	zal.
Maszyny i urządzenia technologiczne	K	15		30			45	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej	H	15					15	1	zal.
suma:		150	135	90	0	0	375	30	
Semestr 4									
Automatyka	K	15		30			45	3	zal.
Inżynieria wytwarzania	K	15		45			60	4	zal.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15			75	4	egz.
Przedmiot obieralny III	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV	KOA	30		30			60	3	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika II	K	15	30				45	4	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	KO						0	6	zal.
suma:		120	105	150	0	0	375	30	
III rok									
Semestr 5									
Podstawy konstrukcji maszyn	K	30	30				60	5	egz.
Przedmiot obieralny V	HSO	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika płynów II	K	15	15	15			45	4	egz.
Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM)	K			30			30	2	zal.
Wytrzymałość materiałów II	K	15	15				30	2	zal.
Robotyka	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny PTP I	ZO	15				15	30	2	zal.
Tworzywa polimerowe	Z	30		15			45	3	zal.
Podstawy teoretyczne przetwórstwa	Z	15					15	2	zal.
Przedmiot obieralny PTP II ang.	ZOA	15		15			30	3	zal.
suma:		165	105	105	0	15	390	30	
Semestr 6									
Podstawy konstrukcji maszyn II	K	15		30		30	75	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	egz.
Projekt inżynierski PTP	ZO					45	45	4	zal.
Przedmiot obieralny PTP III	ZO	30		15			45	4	egz.
Narzędzia do przetwórstwa tworzyw	Z	30		30			60	5	zal.
Metody badań właściwości polimerów	Z	30		30			60	6	egz.
Przedmiot obieralny PTP IV ang.	ZOA	15		60			75	5	zal.
suma:		120	30	165	0	75	390	30	
IV rok									
Semestr 7									
Projektowanie narzędzi do przetwórstwa	Z	15				45	60	3	zal.
Recykling tworzyw polimerowych	Z	30		30			60	3	zal.
Organizacja przetwórstwa	Z	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny PTP V ang.	ZOA	15		60			75	3	zal.
Przedmiot obieralny PTP VI	ZO	30		30			60	2	zal.
Materiały niemetalowe	Z	30		15			45	4	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - PTP	ZO						0	9	zal.
Seminarium dyplomowe PTP	Z				15		15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
suma:		150	0	165	30	45	390	30	
RAZEM		979	495	945	30	210	2659	210	

Przedmioty obieralne									
	Modul	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznastwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Technologie informatyczne - aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Technologie informatyczne - sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	KO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne pol.	KOA	30		30			60	3	zal.
Metody numeryczne ang.	KOA	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HSO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny PTP I									
Projektowanie wyrobów z tworzyw polimerowych	ZO	15				15	30	2	zal.
Technologiczne aspekty projektowania wyprasek wtryskowych	ZO	15				15	30	2	zal.
Przedmiot obieralny PTP II									
Podstawy fizykochemii polimerów pol.	ZOA	15		15			30	3	zal.
Podstawy fizykochemii polimerów ang.	ZOA	15		15			30	3	zal.
Przedmiot obieralny PTP III									
Technologie przetwórstwa polimerów	ZO	30		15			45	4	egz.
Metody wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych	ZO	30		15			45	4	egz.
Przedmiot obieralny PTP IV									
Komputerowe wspomaganie procesów przetwórczych I pol.	ZOA	15		60			75	5	zal.
Komputerowe wspomaganie procesów przetwórczych I ang.	ZOA	15		60			75	5	zal.
Przedmiot obieralny PTP V									
Komputerowe wspomaganie procesów przetwórczych II pol	ZOA	15		60			75	3	zal.
Komputerowe wspomaganie procesów przetwórczych II ang	ZOA	15		60			75	3	zal.
Przedmiot obieralny PTP VI									
Maszyny i urządzenia do przetwórstwa	ZO	30		30			60	2	zal.
Urządzenia technologiczne w przetwórstwie tworzyw sztucznych	ZO	30		30			60	2	zal.

Zakres: Spawalnictwo

rok / semestr / przedmiot	rodzaj	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.	
		W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok									
Semestr 1									
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4					4	0	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
BHP	HS	15					15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15				45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	HS	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30		30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30				60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K			30			30	3	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15		30			45	4	zal.
suma:		139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2									
Matematyka I	K	30	30				60	7	egz.
Rysunek techniczny	K					30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30		30			60	5	zal.
Metrologia techniczna	K	15		30			45	4	zal.
Technologie wytwarzania II	K	30		30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)	K			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30		30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30				30	0	zal.
suma:		135	60	150	0	30	375	30	
II rok									
Semestr 3									
Mechanika	K	30	30				60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15		30			45	4	zal.
Termodynamika techniczna	K	15	15	30			60	6	egz.
Fizyka	K	30	30				60	3	zal.
Matematyka II	K	30	30				60	4	zal.
Maszyny i urządzenia technologiczne	K	15		30			45	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej	H	15					15	1	zal.
suma:		150	135	90	0	0	375	30	
Semestr 4									
Automatyka	K	15		30			45	3	zal.
Inżynieria wytwarzania	K	15		45			60	4	zal.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15			75	4	egz.
Przedmiot obieralny III	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV	KOA	30		30			60	3	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika II	K	15	30				45	4	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	KO						0	6	zal.
suma:		120	105	150	0	0	375	30	
III rok									
Semestr 5									
Podstawy konstrukcji maszyn	K	30	30				60	5	egz.
Przedmiot obieralny V	HSO	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Mechanika płynów II	K	15	15	15			45	4	egz.
Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM)	K			30			30	2	zal.
Wytrzymałość materiałów II	K	15	15				30	2	zal.
Robotyka	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny S I	ZOA	30		30			60	6	zal.
Ciepłno-mechaniczne podstawy spawalnictwa	Z	15					15	1	zal.
BHP w Spawalnictwie	Z				15		15	1	zal.
Metalurgiczne podstawy spawania	Z	15	15				30	2	zal.
suma:		150	120	105	15	0	390	30	
Semestr 6									
Podstawy konstrukcji maszyn II	K	15		30		30	75	4	zal.
Język obcy	HSO		30				30	2	egz.
Przedmiot obieralny S II	ZOA	30	15	30			75	9	egz.
Modelowanie i programy inżynierskie w spawalnictwie	Z	15		15			30	3	zal.
Konstrukcje spawane	Z	15	30				45	3	egz.
Normowanie prac spawalniczych	Z	15	15	15			45	3	zal.
Procesy pokrewne spawaniu	Z	30		15			45	3	zal.
Projekt inżynierski S	ZO					45	45	3	zal.
suma:		120	90	105	0	75	390	30	
IV rok									
Semestr 7									
Regeneracja maszyn i urządzeń metodami spawalniczymi	Z	30		15			45	2	zal.
Urządzenia i osprzęt spawalniczy	Z	30		15			45	2	zal.
Mechanizacja i automatyzacja procesów spawalniczych	Z	15		30			45	2	zal.
Kontrola jakości materiałów i wyrobów	Z	30		30			60	3	egz.
Przepisy i dokumentacja prac spawalniczych	Z	15			15		30	2	zal.
Monitorowanie procesów spawalniczych	Z	15		15	15		45	2	zal.
Nowoczesne metody w spawalnictwie	Z	15					15	1	zal.
Przedmiot obieralny S III	ZOA	15				45	60	4	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - S	ZO						0	9	zal.
Seminarium dyplomowe S	Z				15		15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
suma:		180	0	105	60	45	390	30	
RAZEM		994	570	825	75	195	2659	210	

Przedmioty obieralne									
	Modul	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznawstwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Technologie informatyczne - aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Technologie informatyczne - sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	KO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne pol.	KOA	30		30			60	3	zal.
Metody numeryczne ang.	KOA	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HSO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny S I									
Technologia spawania	ZOA	30		30			60	6	egz.
Welding technology	ZOA	30		30			60	6	egz.
Przedmiot obieralny S II									
Materiałoznawstwo i obróbka cieplna w spawalnictwie	ZOA	30	15	30			75	9	egz.
Material science and heat treatment in welding	ZOA	30	15	30			75	9	egz.
Przedmiot obieralny S III									
Projektowanie spawalniczych procesów technologicznych	ZOA	15				45	60	4	zal.
Designing of welding technological processes	ZOA	15				45	60	4	zal.

7. Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń w symbolach:

K – kierunkowe efekty uczenia się (przed podkreślnikiem);

P – poziom kwalifikacji wg PRK;

6 – studia pierwszego stopnia;

S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego;

W (po podkreślniku) – kategoria wiedza (**G** – głębia i zakres, **K** – kontekst);

U (po podkreślniku) – kategoria umiejętności (**W** – wykorzystanie wiedzy, **K** – komunikowanie się, **O** – organizacja pracy, **U** – uczenie się);

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych (**K** – krytyczna ocena, **O** – odpowiedzialność, **R** – rola zawodowa).

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu uczenia się w obrębie danej kategorii.

A – sufiks efektów uczenia się dla studiów z zakresu Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń

B – sufiks efektów uczenia się dla studiów z zakresu Przetwórstwo tworzyw polimerowych

C – sufiks efektów uczenia się dla studiów z zakresu Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka

D – sufiks efektów uczenia się dla studiów z zakresu Inżynieria samochodowa

E – sufiks efektów uczenia się dla studiów z zakresu Spawalnictwo

Poziom i forma studiów:	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne i niestacjonarne			
Profil:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu matematyki, metod numerycznych oraz fizyki przydatne do formułowania, rozwiązywania, opisywania zadań i analiz związanych z pracą inżyniera	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W02	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz technologii informatycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W03	Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę na temat podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich właściwości i zastosowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W05	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W06	Zna i rozumie podstawowe technologie wytwarzania w zakresie obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej, spawalnictwa i przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz podstawowe zagadnienia z zakresu technologii budowy maszyn, możliwości zastosowania programów komputerowo wspomagających przygotowanie procesów technologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W07	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia i procesy z zakresu mechaniki płynów, techniki cieplnej, zachodzące w maszynach i urządzeniach cieplnych oraz ma wiedzę na temat oddziaływania energetyki na środowisko	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Zna i rozumie zasady organizacji i zarządzania, działalności rynkowej przedsiębiorstwa, zarządzania środowiskowego, zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy i innych aspektów działalności inżynierskiej oraz zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
K_W10	Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_W	P6S_WK	
K_W_A01	Zna zasady opracowywania modeli fizycznych i matematycznych z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_A02	Zna zasady projektowania układów mechanicznych i procesów technologicznych oraz ma wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W_A03	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania programów komputerowych wspomagających prace inżynierskie z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_A04	Ma wiedzę z zakresu prowadzenia badań teoretycznych, numerycznych i eksperymentalnych w inżynierii mechanicznej z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_B01	Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i zna zasady projektowania procesów technologicznych przetwórstwa tworzyw sztucznych i ich kompozytów oraz narzędzi i oprzyrządowania technologicznego i peryferyjnego, w tym wykorzystania nowoczesnego oprogramowania inżynierskiego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_B02	Ma wiedzę z zakresu budowy i działania maszyn i urządzeń do przetwórstwa i obróbki tworzyw sztucznych a także wiedzę dotyczącą robotyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_B03	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, sterowania i eksploatacji maszyn do przetwórstwa tworzyw sztucznych i urządzeń technologicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_B04	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wpływu parametrów procesów przetwórstwa na jakość otrzymanych wyrobów i trwałość narzędzi oraz zna zagadnienie dotyczące współczesnych systemów i metod pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_C01	Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i zna zasady projektowania procesów technologicznych obróbki plastycznej i skrawaniem oraz narzędzi i oprzyrządowania technologicznego, w tym wykorzystania nowoczesnego oprogramowania inżynierskiego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_C02	Ma wiedzę z zakresu budowy i działania maszyn i urządzeń do obróbki skrawaniem i plastycznej, napędów i sterowania maszyn, robotyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_C03	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, sterowania i eksploatacji obrabiarek CNC oraz zna podstawy programowania obrabiarek CNC	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W_C04	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wpływu parametrów procesu technologicznego obróbki plastycznej i skrawaniem na jakość otrzymanego wyrobu i trwałość narzędzi oraz zna zagadnienie dotyczące współczesnych systemów pomiarowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_D01	ma wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji samochodu, silnika samochodowego i jego osprzętu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_D02	ma wiedzę w zakresie sterowania, diagnostyki i optymalizacji silnika i samochodu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_D03	ma wiedzę dotyczącą procesu spalania paliw ciekłych i gazowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_D04	ma wiedzę na temat podstaw dynamiki maszyn tłokowych i wirnikowych oraz aerodynamiki samochodu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_E01	Zna zagadnienia z zakresu wykonywania połączeń spajanych oraz doboru prawidłowych parametrów spajania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_E02	Ma wiedzę w zakresie właściwości materiałów stosowanych w połączeniach spajanych oraz wykorzystywanej obróbki cieplnej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_E03	Zna zagadnienia związane z projektowaniem, wytwarzaniem i eksploatacją konstrukcji spajanych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W_E04	Posiada wiedzę z zakresu stosowanych systemów jakości, metod kontroli materiałów i wyrobów oraz obowiązujących norm.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	potrafi rozwiązywać typowe zadania z algebry, analizy matematycznej i równań różniczkowych, potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do rozwiązywania praktycznych zagadnień inżynierskich i numerycznych, potrafi analizować i rozwiązywać problemy fizyczne w oparciu o poznane prawa i metody fizyki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	potrafi dokonać prawidłowego doboru materiałów konstrukcyjnych do określonych zastosowań	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U03	potrafi wybrać właściwą technologię wytwarzania wyrobów z materiałów metalowych lub niemetalowych w celu kształtowania ich postaci, struktury i właściwości, potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki elementu i wykonać projekt procesu technologicznego typowego elementu maszynowego, potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, potrafi wykorzystywać metody oceny dokładności pomiarów i niepewności pomiarowych oraz prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	potrafi rozwiązać zadania związane z przepływami płynów i techniką cieplną, potrafi określić zależności pomiędzy źródłami energii a skutkami ekologicznymi jej wytwarzania i przetwarzania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	potrafi identyfikować problemy mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrafi wykonać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, potrafi opracować modele 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	potrafi zidentyfikować problemy ergonomiczne oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym, potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole oraz korzystać z nowoczesnych zasad zarządzania w praktyce przedsiębiorstwa produkcyjnego, potrafi samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności, potrafi wykorzystać wiedzę za zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa	P6U_U	P6S_UO P6S_UU	P6S_UO P6S_UU

K_U9	posiada umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, potrafi korzystać ze źródeł w języku obcym, potrafi przygotować i wygłosić wystąpienie prezentujące wyniki swojej pracy w języku polskim i obcym	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	
K_U_A01	Potrafi opracować modele fizyczne i matematyczne z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_A02	Potrafi projektować układy mechaniczne i procesy technologiczne z uwzględnieniem zasad eksploatacji maszyn i urządzeń	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_A03	Potrafi wykorzystać programy komputerowe wspomagające prace inżynierskie z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_A04	Prowadzi badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne w inżynierii mechanicznej z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_B01	Potrafi opracować założenia i zaprojektować proces technologiczny przetwórstwa tworzywa wraz z doбором maszyn, narzędzi oraz urządzeń peryferyjnych, stosując nowoczesne programy komputerowe, potrafi dokonać oceny przyjętego rozwiązania i przygotować dokumentację technologiczną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_B02	Potrafi zaprojektować narzędzia adekwatne do metody przetwórstwa oraz przetwarzanego materiału polimerowego. Potrafi wskazać technologię ich przetwórstwa oraz wykonać niezbędne obliczenia.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_B03	Potrafi rozwiązać typowe problemy związane z wytwarzaniem wyrobów z wykorzystaniem różnych metod przetwórstwa poprzez znalezienie przyczyny powstawania i korekty nastaw maszyn technologicznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U_B04	Potrafi rozwiązać proste problemy dotyczące planowania i oceny jakości wyrobów otrzymywanych technologiami przetwórstwa tworzyw sztucznych, wskazać odpowiednie metod kontroli, wykonać pomiary wielkości charakterystycznych dla danego procesu oraz dokonać interpretacji uzyskanych wyników.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_C01	Potrafi opracować założenia i zaprojektować proces technologiczny obróbki skrawaniem i plastycznej wraz z doбором narzędzi, stosując nowoczesne programy komputerowe, dokonać oceny przyjętego rozwiązania i przygotować dokumentację technologiczną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_C02	Potrafi zaprojektować typowe elementy maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej i skrawaniem, wskazać technologię ich kształtowania, wykonać niezbędne obliczenia. Potrafi rozwiązać typowe zadanie z zakresu systemów sterowania oraz automatyzacji procesu produkcyjnego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_C03	Potrafi rozwiązać typowe zadania z zakresu programowania obrabiarek CNC oraz robotów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_C04	Potrafi rozwiązać proste problemy dotyczące planowania i oceny jakości wyrobów otrzymywanych technologiami obróbki skrawaniem i plastycznej, wskazać odpowiednie metod kontroli i wykonać pomiary wielkości charakterystycznych dla danego procesu, dokonać interpretacji uzyskanych wyników.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_D01	potrafi prowadzić pomiary cieplne i przepływowe, potrafi ocenić wpływ motoryzacji na środowisko.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_D02	potrafi wykorzystać metody numeryczne do rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_D03	posiada umiejętności w zakresie diagnostyki, optymalizacji i eksploatacji pojazdu samochodowego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_D04	potrafi samodzielnie identyfikować, formułować i rozwiązywać zagadnienia o zastosowaniu technicznym w inżynierii samochodowej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U_E01	Posiada umiejętności prawidłowego doboru parametrów procesu spajania dla różnych materiałów oraz tworzenia niezbędnej dokumentacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_E02	Potrafi wykorzystywać właściwości materiałów do tworzenia połączeń spajanych o wymaganych własnościach.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_E03	Potrafi wykonywać obliczenia wytrzymałości spoin i określać właściwy rodzaj połączenia i spoiny w zależności od rodzaju konstrukcji i warunków eksploatacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U_E04	Posiada umiejętności badań jakości materiałów i wyrobów oraz potrafi opracować dokumentację technologiczną i kontrolną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	P6S_KO	P6S_KO
K_K03	potrafi kierować małym zespołem i odpowiadać za jego pracę	P6U_K	P6S_KR	
K_K04	potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K	P6S_KR	
K_K05	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową	P6U_K	P6S_KR	
K_K06	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	P6S_KO
K_K07	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. Jest gotów do współdziałania w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy.	P6U_K	P6S_KO	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r. poz. 226.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 - 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r.poz.2218).

8. Matryca pokrycia efektów uczenia się przez zamierzone efekty

Automatyzacja procesów wytwarzania i robotyka

Symbol efektu uczenia się	Obróbka ubytkowa, narzędzia i oprzyrządowanie technologiczne I	Obrabiarki CNC i ich programowanie	Projekt inżynierski APWiR	Projektowanie obrabiarek CNC	Sterowanie elektropneumatyczne i systemy automatyzacji produkcji	Maszyny i systemy narzędziowe w obróbce plastycznej	Badanie jakości i systemy metrologiczne	Przedmiot obieralny APWiR I Przyrostowe technologie wytwarzania	Przedmiot obieralny APWiR II Obróbka ubytkowa, narzędzia i oprzyrządowanie technologiczne II	Przedmiot obieralny APWiR II Podstawowe zagadnienia z automatyzacji produkcji	Seminarium dyplomowe APWiR	Programowanie CAM	Projektowanie procesów obróbki plastycznej	Podstawy modelowania procesów wytwarzania	Procesy technologiczne na obrabiarki CNC	Przedmiot obieralny APWiR III Przemysłowe sieci technologiczne w sterowaniu maszyn	Przedmiot obieralny APWiR IV Aplikacje i programowanie robotów	Przedmiot obieralny APWiR IV Technologie szybkiego wytwarzania	Przedmiot obieralny APWiR V Narzędzia doskonalenia jakości	Przedmiot obieralny APWiR VI Analiza wymiarowa	Przedmiot obieralny APWiR VII Tarcie i zużycie w procesach wytwarzania	Przedmiot obieralny APWiR VII Wyroby custom-made - wytwarzanie i badanie	Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - APWiR
w zakresie wiedzy																							
K_W01																						1	
K_W02									1							1							
K_W03																					1	1	
K_W04													1					1				1	
K_W05								1										1					
K_W06													1									1	
K_W07																							
K_W08																							
K_W09																		1				1	
K_W10																							
K_W_A01																1							
K_W_B01															1								
K_W_C01	1	1	1					1	1	1	1		1	1	1								
K_W_C02				1	1	1											1	1					
K_W_C03		1										1											
K_W_C04							1													1	1		
K_W_E04							1																
w zakresie umiejętności																							
K_U01																							
K_U02													1								1		
K_U03								1					1									1	
K_U04						1			1							1				1		1	
K_U05																							
K_U06																							
K_U07								1			1								1				
K_U08																			1				
K_U09																							
K_U_A02																							
K_U_A03											1												
K_U_A04											1												
K_U_C01	1	1	1					1					1	1	1								
K_U_C02			1	1		1			1									1					
K_U_C03					1							1			1		1						
K_U_C04																				1	1		
w zakresie kompetencji społecznych																							
K_K01	1								1												1		
K_K02																							
K_K03																							
K_K04				1								1								1		1	
K_K05													1										
K_K06																							
K_K07																							

Inżynieria samochodowa

Symbol efektu uczenia się	Wymiana ciepła	Projekt inżynierski IS	Przedmiot obieralny IS I Budowa samochodu	Podstawy spalania	Sterowanie silnikiem i samochodem	Przedmiot obieralny IS II Silniki samochodowe	Przedmiot obieralny IS II Budowa i eksploatacja silników samochodowych	Przedmiot obieralny IS III Dynamika pojazdów	Sprężarki i turbosprężarki	Przedmiot obieralny IS IV Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów	Transport samochodowy	Diagnostyka silnika i samochodu	Oddziaływanie motoryzacji na środowisko	Aerodynamika pojazdów	Seminarium dyplomowe IS	Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - IS
w zakresie wiedzy																
K_W01										1						
K_W02					1											
K_W03		1			1								1		1	1
K_W04																
K_W05																
K_W06																
K_W07																
K_W08	1												1	1		
K_W09											1					
K_W10																
K_W_D01			1		1	1	1						1			
K_W_D02					1							1				
K_W_D03				1												
K_W_D04								1	1					1		
w zakresie umiejętności																
K_U01										1						
K_U02																
K_U03																
K_U04		1			1								1		1	1
K_U05	1									1						
K_U06																
K_U07																
K_U08																
K_U09																
K_U_D01				1					1		1		1	1		
K_U_D02										1						
K_U_D03			1		1		1					1				
K_U_D04			1		1	1	1	1								
w zakresie kompetencji społecznych																
K_K01			1	1		1	1				1		1			
K_K02				1												
K_K03																
K_K04																
K_K05										1						
K_K06											1					
K_K07																

Zakres: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń

Symbol efektu uczenia się	Przedmiot obieralny KPMiU I Modelowanie wybranych zagadnień teorii sprężystości	Przedmiot obieralny KPMiU II Metoda elementów skończonych w statyce	Przedmiot obieralny KPMiU II Metoda elementów skończonych w zagadnieniach cieplnych	Komputerowe wspomaganie projektowania II	Projekt inżynierski KPMiU	Dynamika maszyn	Podstawy analizy modalnej	Teoria procesów technologicznych	Nowoczesne metody pomiarowe	Komputerowe modelowanie geometrii i nośności części maszyn	Przedmiot obieralny KPMiU III Inżynieria odwrotne	Podstawy eksploatacji maszyn	Mechanika materiałów	Komputerowe projektowanie procesów technologicznych	Analiza modalna	Stateczność układów mechanicznych	Teoria maszyn i mechanizmów	Przedmiot obieralny KPMiU IV Projektowanie układów mechanicznych - przekładnie mechaniczne	Przedmiot obieralny KPMiU IV Projektowanie układów mechanicznych - sprzężła	Przedmiot obieralny KPMiU V Metody programowania komputerowego - Matlab	Przedmiot obieralny KPMiU V Metody programowania komputerowego - C++	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich	Przedmiot obieralny KPMiU VI Pakiety oprogramowania inżynierskiego	Przygotowanie pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego KPMiU	Seminarium dyplomowe		
w zakresie wiedzy																											
K_W01																											
K_W02																											
K_W03									1																1	1	
K_W04																											
K_W05				1							1												1	1			
K_W06																											
K_W07					1					1	1		1						1	1					1		
K_W08																											
K_W09																											
K_W10																											
K_W_A01	1	1	1			1			1	1						1				1	1						
K_W_A02								1		1		1		1					1	1							
K_W_A03		1	1			1	1		1	1						1		1	1				1				
K_W_A04	1	1	1			1	1	1	1	1				1	1					1	1						
w zakresie umiejętności																											
K_U01											1														1		
K_U02																											
K_U03																											
K_U04								1																	1	1	
K_U05																											
K_U06									1	1		1						1	1					1			
K_U07				1	1				1									1	1								
K_U08																											
K_U09																											
K_U_A01	1	1	1			1										1				1	1						
K_U_A02								1				1		1													
K_U_A03		1	1		1	1										1	1										
K_U_A04	1	1	1			1	1	1						1	1					1	1						
w zakresie kompetencji społecznych																											
K_K01												1				1	1										
K_K02											1			1											1		
K_K03																											
K_K04																											
K_K05														1													
K_K06																											
K_K07																	1										

Zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych

Symbol efektu uczenia się	Przedmiot obieralny PTP I Projektowanie wyrobów z tworzyw polimerowych	Przedmiot obieralny PTP I Technologiczne aspekty projektowania wyprasek wtryskowych	Tworzywa polimerowe	Podstawy teoretyczne przetwórstwa	Przedmiot obieralny PTP II Podstawy fizykochemii polimerów	Projekt inżynierski PTP	Przedmiot obieralny PTP III Technologie przetwórstwa polimerów	Przedmiot obieralny PTP III Metody wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych	Narzędzia do przetwórstwa tworzyw	Metody badań właściwości polimerów	Przedmiot obieralny PTP IV Komputerowe wspomaganie procesów przetwórczych	Projektowanie narzędzi do przetwórstwa	Recykling tworzyw polimerowych	Organizacja przetwórstwa	Przedmiot obieralny PTP V Komputerowe wspomaganie procesów przetwórczych II	Przedmiot obieralny PTP VI Maszyny i urządzenia do przetwórstwa	Przedmiot obieralny PTP VI Urządzenia technologiczne w przetwórstwie tworzyw sztucznych	Materiały niemetalowe	Seminarium dyplomowe	Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego
w zakresie wiedzy																				
K_W01					1					1									1	1
K_W02																				
K_W03																				
K_W04					1					1									1	1
K_W05																				
K_W06																				
K_W07																				
K_W08																				
K_W09																				
K_W10																				
K_W_B01	1	1		1		1			1		1	1		1	1				1	1
K_W_B02																1	1			
K_W_B03							1	1					1		1	1	1			
K_W_B04			1		1				1	1					1				1	1
K_W_C02																1	1			
w zakresie umiejętności																				
K_U01																				
K_U02																				
K_U03																1	1			
K_U04																				
K_U05																				
K_U06																				
K_U07																				
K_U08														1						
K_U09																				
K_U_A03						1					1									
K_U_B01	1	1				1									1					
K_U_B02						1						1								
K_U_B03							1	1			1			1				1		
K_U_B04	1	1	1		1					1				1					1	1
w zakresie kompetencji społecznych																				
K_K01	1	1																		
K_K02					1					1									1	1
K_K03																				
K_K04																				
K_K05																				
K_K06																				
K_K07	1	1																		

Zakres: Spawalnictwo

Symbol efektu uczenia się	Przedmiot obieralny S I Technologia spawania	Ciepłno-mechaniczne podstawy spawalnictwa	BHP w Spawalnictwie	Metallurgiczne podstawy spawania	Przedmiot obieralny S II Materiałoznawstwo i obróbka cieplna w spawalnictwie	Modelowanie i programy inżynierskie w spawalnictwie	Konstrukcje spawane	Normowanie prac spawalniczych	Procesy pokrewne spawaniu	Projekt inżynierski S	Regeneracja maszyn i urządzeń metodami spawalniczymi	Urządzenia i osprzęt spawalniczy	Mechanizacja i automatyzacja procesów spawalniczych	Kontrola jakości materiałów i wyrobów	Przepisy i dokumentacja prac spawalniczych	Monitorowanie procesów spawalniczych	Nowoczesne metody w spawalnictwie	Przedmiot obieralny S III Projektowanie spawalniczych procesów technologicznych	Seminarium dyplomowe	Przygotowanie do pracy dyplomowej i do egzaminu dyplomowego - S
w zakresie wiedzy																				
K_W01										1										
K_W02																				
K_W03									1	1									1	1
K_W04														1						
K_W05																				
K_W06			1							1				1						
K_W07										1										
K_W08																				
K_W09																				
K_W10																				
K_W_A02													1							
K_W_C02													1							
K_W_E01	1				1	1			1	1		1	1			1	1	1		
K_W_E02				1	1				1	1	1									
K_W_E03	1	1				1		1		1				1				1		
K_W_E04			1				1				1			1	1			1		
w zakresie umiejętności																				
K_U01										1										
K_U02																				
K_U03									1	1										
K_U04																			1	1
K_U05																				
K_U06										1										
K_U07										1										
K_U08																				
K_U09																				
K_U_A02													1		1					
K_U_E01	1		1			1			1	1	1	1			1	1	1	1		
K_U_E02	1			1	1					1	1									
K_U_E03						1	1	1		1								1		
K_U_E04	1	1			1									1	1			1		
w zakresie kompetencji społecznych																				
K_K01			1																	
K_K02				1			1	1	1			1				1	1			
K_K03			1																	
K_K04																				
K_K05																				
K_K06										1										
K_K07																				

9. Sylabusy

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SZKOLENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW KSZTAŁCENIA
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINING ON SAFE AND HYGIENIC EDUCATION CONDITIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>Humanistyczny lub społeczny</i>
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
4	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w zakresie BHP.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom pożarowym.
- C3.** Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania w odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do udzielania pierwszej pomocy przed medycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu postępowania na wypadek pożaru, udzielania pierwszej pomocy oraz zasad bezpiecznego postępowania.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Potrafi rozpoznać zagrożenie w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw.
- EU 2** – Student potrafi zachować się właściwie w razie wypadku innych osób i udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej.
- EU 3** – Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Informacje ogólne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP.	1
W 2 – Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.	1
W 3 – Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe.	1
W 4 – Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacja multimedialna.
2. – Materiały szkoleniowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

P1. – Zaliczenie na podstawie pisemnego testu sprawdzającego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	4
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		9
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	4

Razem godzin pracy własnej studenta:	8
Ogólne obciążenie pracą studenta:	17
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,36
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,00

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30.10.2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia (Dz.U. 2018 poz. 2090).

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@imc.pcz.czyst.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_U08 K_K01	C1, C2	W1-2	1, 2	P1
EU 2	K_W09 K_U08 K_K01	C2, C3	W2-3	1, 2	P1
EU 3	K_W09 K_U08 K_K01	C2, C3	W4	1, 2	P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2, EU 3 Student opanował wiedzę z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu BHP. Student nie potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student nie potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student nie ma wiedzy na temat zagrożeń pożarowych oraz nie wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń.	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób ale nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student ma częściową wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń.	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń.	Student zna doskonale podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób, potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej i kierować innymi osobami. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. Potrafi czynnie uczestniczyć w akcji ratunkowej.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	BHP
Nazwa angielska przedmiotu	Health and safety
Rodzaj przedmiotu	Humanistyczny lub społeczny
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>
Semestr	<i>1</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami planowania i wdrażania Systemów Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w organizacji,
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie projektowania Systemów Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zasad użytkowania maszyn i urządzeń technologicznych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu bhp.
3. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018,
- EU 2 – potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1, 2 – Wypadki przy pracy. Rodzaje wypadków i ich przyczyny.	2
W 3 – Pojęcie Systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	1
W 4 – Zintegrowany System zarządzania. Normy serii ISO 9000 i ISO 14000.	1
W 5 – Normalizacja systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	1
W 6 – Wymagania i akty prawne dotyczące SZBiHP.	1
W 7, 8 – Charakterystyka norm serii ISO 45001:2018.	2
W 9, 10 – Elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	2
W 11 – Ocena czynników niebezpiecznych, uciążliwych i szkodliwych.	1
W 12 – Zarządzanie ryzykiem zawodowym.	1
W 13, 14 – Wdrażanie i funkcjonowanie SZBiHP. Dokumentacja SZBiHP.	2
W 15 – Pojęcie i zadania ergonomii. Ergonomia jako element sztuki inżynierskiej.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – zajęcia z wykorzystaniem środków audiowizualnych
2. – normy serii ISO 45001:2018
3. – przykładowa dokumentacja systemu zarządzania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wypełniania testu
P1. – ocena testu dotyczącego zagadnień z zakresu SZBiHP – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Karczewski J., Zarządzanie Bezpieczeństwem Pracy. Ocena Ryzyka Zawodowego. WEKA Sp. Z.o.o. Warszawa 2002.
2. Karczewski J.T.: System zarządzania bezpieczeństwem pracy, ODiDK, Gdańsk 2000
3. Normy serii PN-N-18000
4. Tyrała P., Zarządzanie bezpieczeństwem, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2000.
5. Kołodziejczyk E., Kizna M., Praktyczny poradnik dla specjalisty BHP. WEKA Sp. Z.o.o., Warszawa 2001.
6. M. Hławiczka, Ergonomia i ochrona pracy, Bielsko-Biała 2001
7. Z. W. Józwiak, Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi - wymagania ergonomiczne, Łódź 2001
8. E. Kowal, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002
9. J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998
10. E. Górska, Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa 2002
11. J. Olszewski, Podstawy ergonomii i fizjologii pracy, Poznań, WAE 1997

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Marcin Nabrdalik, KTiA, marcin@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_U08	C1, C2	W1-15	1-3	F1 P1
EU 2	K_W09 K_U08	C1, C2	W1-15	1-3	F1 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018	Student nie opanował terminologii z zakresu SZBiHP oraz podstaw wiedzy z zakresu ergonomii, nie zna treści norm serii ISO 45001:2018	Student wybiórczo opanował wiedzę, myli niektóre pojęcia, określenia i podaje błędne definicje. W stopniu dostatecznym poznał treść norm serii ISO 45001:2018	Student opanował wiedzę z zakresu pojęć dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz norm serii ISO 45001:2018, posługuje się fachową terminologią, wie na czym polega	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania oraz norm serii ISO 45001:2018, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2 Student potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji.	Student nie potrafi przedstawić podstawowych zasad dotyczących wdrażania SZBiHP w organizacji, nie zna sposobów oceny ryzyka zawodowego	Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać zdobytej wiedzy, nie potrafi poprawnie przeprowadzić oceny ryzyka zawodowego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie wykonuje elementy projektu w trakcie realizacji zajęć	Student potrafi zaplanować wdrożenie systemu zarządzania zgodnie z wymaganiami norm serii ISO 45001:2018.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Grafika inżynierska
Nazwa angielska przedmiotu	Engineering Design
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i> 0715</i>
Kierunek studiów	<i> Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i> 5</i>
Semestr	<i> 1</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie sposobu odczytywania i zapisu (wymiarowania) kształtu geometrycznego i konstrukcji elementów przestrzennych, części i zespołów urządzeń mechanicznych.
- C2. Zaznajomienie się z zasadami rysowania części i zespołów maszyn zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego oraz stosowania uproszczeń rysunkowych.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności rysowania elementów maszyn i ich zespołów w programie AutoCAD.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu graficznego zapisu konstrukcji.
2. Umiejętność stosowania przyrządów kreślarskich i przyrządów pomiarowych.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn,
- EU 2 – potrafi wykonywać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji,
- EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 - 3 – Zasady rzutowania Monge'a. Teoretyczne podstawy metody rzutowania prostokątnego pierwszego kąta. Elementy przestrzeni. Praktyczne wykorzystanie metody rzutowania prostokątnego, rzutowanie na 2 i 3 rzutnie oraz 6 rzutni.	3
W 4 – Przedstawienie aksonometryczne (izometria, dimetrie) stosowane w graficznym zapisie konstrukcji. Perspektywa.	1
W 5, 6 – Podstawy rysunku technicznego, normalizacja, arkusze i ich obramowanie, pismo, tabliczki, rodzaje i zastosowanie linii, podziałki. Teoretyczne podstawy powstawania widoków i przekrojów brył płasko ściennych i brył obrotowych.	2
W 7 – Rzuty pomocnicze stosowane w odwzorowywaniu graficznym konstrukcji, rzutowanie na dowolną liczbę rzutni.	1
W 8, 9 – Wyznaczanie zarysów, przekrojów i kładów części i ich oznaczanie. Zasady wymiarowania elementów maszynowych. Tolerowanie wymiarów, chropowatość, pasowania, odchyłki kształtu i położenia.	2
W 10 - 12 – Zasady uproszczeń i rysowania połączeń kształtowych (gwinty, wpusty), połączeń spawanych, lutowanych i klejonych, kół zębatych, łożysk oraz innych elementów.	3
W 13 – Zasady tworzenia i odczytywania schematów: kinematycznych, elektrycznych i hydraulicznych.	1
W 14 – Rodzaje krzywych stożkowych. Przekroje stożka – elipsa, hiperbola, parabola.	1
W 15 – Przekrój ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kład trapezowy odcinka. Kład podwójny.	1

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P 1 – Interfejs i środowisko programu AutoCAD: podstawowe elementy rysunkowe, tworzenie warstw, tryby współrzędnych, tryb lokalizacji, linie konstrukcyjne, operacje edycyjne.	3
P 2 – AutoCAD: polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki prototypowe.	3
P 3 – AutoCAD: polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki wykonawcze.	3
P 4 – Wykonanie 6 rzutów elementu z wykorzystaniem metody rzutowania prostokątnego pierwszego kąta (metoda europejska). Wykonanie 3 rzutów prostokątnych bryły.	3
P 5 – Rysunek elementu płasko ściennego z otworami. Zastosowanie przekroju stopniowego, wymiarowanie. Rysunek kostki wielopłaszczyznowej.	3
P 6 – Rysunek elementu obrotowego typu „tuleja” z wykorzystaniem półwidoku i półprzekroju, wymiarowanie tulei, oznaczenie stanu powierzchni, tolerowanie symbolowe jednego z wymiarów z podaniem wielkości odchyłek.	3
P 7 – Rysunek wykonawczy wału maszynowego z wykorzystaniem przekrojów w kładzie przesuniętym, wymiarowanie wału, oznaczenie chropowatości, tolerowanie wybranych wymiarów, naniesienie odchyłek kształtu i położenia.	3

P 8 – Wykonanie przekroju stożka – elipsa. Przekrój stożka - hiperbola/parabola.	3
P 9 – Wykonanie przekroju ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kłady.	3
P 10 – Wykonanie rysunku wykonawczego dźwigni odlewanej/spawanej, rzuty, przekroje, wymiarowanie, tolerancje i chropowatości.	3
P 11, 12 – Wykonanie rysunku zestawieniowego połączenia śrubowego (2/5 śrub) / połączenia mieszanego (spawanego, śrubowego, nitowego i ze sworzniem), oznaczenie części składowych, wykonanie rysunków nieznormalizowanych części. Wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego.	6
P 13, 14 – AutoCAD: Wykonywanie rysunków części maszynowych i zespołów części.	6
P 15 – AutoCAD, podstawowe i zaawansowane narzędzia modelowania przestrzennego: wykonanie rysunków elementów, części i zespołów mechanicznych, modelowanie 2D/3D.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele brył, elementów i zespołów maszyn, dokumentacja techniczna
2. stoły kreślarskie, przyrządy kreślarskie, podręczniki i przyrządy pomiarowe
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa
5. program AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
6. podręcznik dostępny na stronie internetowej PCz
7. materiały autorskie wykładowcy
8. stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych
F3. – ocena rysunków z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2.Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	22,5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	22,5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7,5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Zbiór polskich norm PN-EN ISO ...
2.	Jankowski W.: Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1975.
3.	Dobrzański T.: Rysunek techniczny Maszynowy, WNT, Warszawa 2002.
4.	Praca zbiorowa: Rysunek techniczny w AutoCADzie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.
5.	Bieliński A.: Geometria wykreślna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
6.	Kania L.: Podstawy programu AutoCAD-modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007.
7.	Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
8.	Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
9.	Geisler T., Sochacki W.: Grafika inżynierska, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2017.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz, KMIPKM, geisler@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	W1-7 P7-15	1-8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 P7-15	1-8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 P7-15	1-8	F1 F2 F3 P1 P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

<p>EU1, EU2</p> <p>Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku technicznego i normalizacją</p>	<p>Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego</p>	<p>Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji</p>	<p>Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji</p>	<p>Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych brył i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji</p>
<p>EU1, EU2, EU3</p> <p>Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 2D i 3D</p>	<p>Student nie potrafi narysować modeli wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego</p>	<p>Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego</p>	<p>Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń</p>	<p>Student potrafi wykonać modele na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA
Nazwa angielska przedmiotu	ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION
Rodzaj przedmiotu	<i>Humanistyczny lub społeczny</i>
Klasyfikacja ISCED	0521
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów ogólnej wiedzy na temat krajowych i międzynarodowych działań w zakresie ochrony środowiska i klimatu.
- C2.** Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat wpływu działalności człowieka na środowisko i sposobów ograniczania jej negatywnych skutków.
- C3.** Uzyskanie przez studentów praktycznej wiedzy odnośnie wybranych zagadnień uzupełniających wykład.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

2. Podstawowa wiedza na poziomie szkoły średniej z zakresu ochrony środowiska.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność sporządzania sprawozdania i wyciągania wniosków z analizowanego materiału.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada podstawową wiedzę na temat źródeł zanieczyszczeń środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki i gospodarki komunalnej.
- EU 2** – Student posiada ogólną wiedzę na temat możliwości ochrony środowiska i klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii i energetyki jądrowej.
- EU 3** – Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień

związanych z ochroną środowiska.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące ekologii i ochrony środowiska.	2
W 3-6 – Uwarunkowania prawne ochrony środowiska (ustawa Prawo ochrony środowiska, Ustawa o odpadach, Krajowy plan na rzecz energii i klimatu); międzynarodowe działania w zakresie ochrony środowiska.	4
W 7-10 – Źródła i rodzaje zanieczyszczeń – definicje, klasyfikacja; odpady komunalne i przemysłowe; składowiska odpadów; Ścieki przemysłowe i komunalne; oczyszczalnie ścieków.	4
W 11-12 – Klasyfikacja źródeł energii, rola energii w rozwoju cywilizacji, światowe rezerwy i zasoby surowców energetycznych.	2
W 13-16 – Wpływ procesów spalania paliw organicznych na środowisko naturalne i człowieka.	4
W 17-20 – Pierwotne i wtórne metody ograniczania negatywnego oddziaływania energetyki konwencjonalnej na środowisko.	4
W 21-24 – Podstawy energetyki jądrowej.	4
W 25-28 – Przegląd technologii odnawialnych źródeł energii.	4
W 29-30 – Katastrofy antropogeniczne i naturalne - definicje, klasyfikacja, przykłady, skutki.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Wykorzystanie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła sieciowego.	4
L 5-10 – Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej (kolektor, siłownia wiatrowa, ogniwo wodorowe).	6
L 11-12 – Modelowanie obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej.	2
L 13-16 – Modelowanie przepływu powietrza w pomieszczeniu.	4
L 17-20 – Modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	4
L 21-24 – Wpływ procesów spalania paliw organicznych na środowisko i człowieka (zanieczyszczenia gazowe, pyłowe).	4
L 25-28 – Wpływ przemysłu na środowisko i człowieka (hałas i drgania).	4
L 29-30 – Zastosowanie kamery termowizyjnej w energetyce.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Materiały wykładowe udostępniane studentom.
3. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Sprawozdania z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

P1. – Ocena wiedzy na temat zrealizowanych ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę ćwiczeń laboratoryjnych.*

P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test zaliczeniowy pod koniec semestru.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
3. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
4. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Materiały wykładowe udostępniane studentom.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska (prawo.sejm.gov.pl).
3. Ustawa o odpadach (prawo.sejm.gov.pl).
4. Mały rocznik statystyczny Polski (stat.gov.pl).
5. Raporty roczne z funkcjonowania KSE (www.pse.pl/dane-systemowe).
6. Dobrzyński L., Żuchowicz K.: Energetyka jądrowa: spotkanie pierwsze. NCBJ, materiały edukacyjne dla studentów, 2012 (ncbj.edu.pl/zasoby/broszury/broszura_energetyka.pdf).
7. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WN-T, Warszawa 2001.
8. Informacje o przebiegu i skutkach wybranych poważnych awarii przemysłowych (http://archiwum.ciop.pl/18388.html).
9. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2000 (także późniejsze wydania, ostatnie z 2009 autorzy: Pawlik M. i Strzelczyk F.).

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Renata Gnatowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, gnatowska@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08 K_U05 K_K01	C2	W1-30	1, 2	P2
EU 2	K_W08 K_U05 K_K01	C1, C2	W1-30	1, 2	P2
EU 3	K_W08 K_U04 K_U05 K_K01	C3	L1-30	3, 4, 5	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
--------------------	------------	------------	------------	------------

EU 1, EU 2 Student zna materiał przedstawiony podczas wykładu (sprawdzian wiedzy w formie testu).	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.	od 50 do 71 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.	od 72 do 91 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.	powyżej 91 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.
EU 3 Student posiada wiedzę na temat realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych i oddał wszystkie sprawozdania.	Student nie opanował podstawowej wiedzy, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań.	Student w bardzo małym stopniu opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań.	Student dobrze opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań.	Student bardzo dobrze orientuje się w zagadnieniach będących przedmiotem realizowanych zajęć laboratoryjnych.

*) Dopuszcza się wystawienie oceny połówkowej, o ile student spełniający wszystkie efekty uczenia się wymagane do oceny pełnej spełnia niektóre efekty uczenia się odpowiadające ocenie wyższej

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

2. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATERIAŁOZNAWSTWO
Nazwa angielska przedmiotu	MATERIALS SCIENCE
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny I</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami nauki o materiałach metalowych: budową, własnościami, wytwarzaniem oraz zastosowaniem.
- C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu przeprowadzania badań z podstaw wytrzymałości materiałów oraz interpretowania wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
7. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
9. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
10. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
11. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów oraz ich właściwości, z zakresu podstaw nauki o materiałach metalowych i niemetalowych.

EU 2 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dokonać analizy wyników.

EU 3 – potrafi analizować właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dobrać odpowiedni materiał do zastosowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Wstęp do metaloznawstwa, podstawowe pojęcia, budowa krystaliczna metali i stopów	2
W 3 – Podział stopów żelaza, ich klasyfikacja i oznaczanie;	1
W 4, 5 – Metody wytwarzania i obróbki metali i ich stopów;	2
W 6–11 - Stale niestopowe i stopowe;	6
W 12 – Żeliwo i staliwo;	1
W 13-15 – Metale nieżelazne i ich stopy	1
W 16-19 – Materiały polimerowe	4
W 20-22 –Materiały ceramiczne, szkło	3
W 23-25 –Drewno, papier, skóra	3
W 26-28 – Kleje, materiały elektrotechniczne, tworzywa węglowe	3
W 29-30 – Materiały lakiernicze	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1, 2 – Budowa układu żelazo-węgiel. Praktyczne posługiwanie się układem;	2
L 3, 4 – Preparatyka zgładów metalograficznych oraz badania makroskopowe;	2
L 5, 6 – Obserwacja mikroskopowa zgładów metalograficznych;	2
L 7, 8 – Identyfikacja metali i ich stopów	2
L 9-15 – Badanie właściwości wybranych metali i ich stopów	7
L 16, 17, 18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych.	3
L 19, 20 – Badanie twardości tworzyw	2
L 21, 22 – Badanie udarności tworzyw	2
L 23, 24 - Badanie gęstości tworzyw	2
L 25- 28 – Właściwości wytrzymałościowe tworzyw	4
L 29, 30 – Struktura tworzyw	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – atlasy struktur materiałowych, normy;
5. - mikroskop optyczny, urządzenia do badania właściwości wytrzymałościowych materiałów
6. – pokaz metod badawczych
7. – przyrządy pomiarowe
8. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
5. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
6. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	30
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT, Warszawa 2006
2. L. A. Dobrzański, Metalowe materiały inżynierskie, Wyd. WNT, Warszawa 2004
3. L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008
4. M. F. Ashby, Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Wyd. WNT, Warszawa 1998
5. R. Sikora: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, 1991.
6. J. Koszkuł: Polipropylen i jego kompozyty. Politechnika Częstochowska, 1997.
7. E. Bociąga: Materiały niemetalowe. Politechnika Częstochowska, 2013.
8. J. Koszkuł: Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, 1999.
9. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

2. Dr inż. Marek Gucwa, KTiA, mgucwa@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W04 K_U02	C1, C2	W1-30	1	P2
EU 2	K_W04 K_U02 K_K02	C3	L1-30	2-8	F1-4 P1
EU 3	K_W04 K_U02 K_K02	C3	W1-30 L1-30	1-8	F1-4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów oraz ich właściwości, z zakresu podstaw nauki o materiałach	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.
EU 2 Student potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dokonać analizy wyników,	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 3 Student potrafi analizować właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dobrać odpowiedni materiał do	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

4. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
5. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATERIAŁY INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami budowy i metodami wytwarzania podstawowych materiałów inżynierskich,
- C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o zjawiskach fizykochemicznych determinujących właściwości tych materiałów.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu możliwości zastosowań i warunków eksploatacji nowoczesnych materiałów inżynierskich.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

12. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
13. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
14. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
15. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
16. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
17. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
18. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawowe umiejętności doboru i prowadzenie badań materiałów inżynierskich,
EU 2 – umiejętność wykonywania krytycznych analiz wyników badań tych materiałów,
EU 3 – wiedza ogólna z zakresu materiałów inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Rodzaje i klasyfikacja materiałów inżynierskich. Historyczny rozwój tych materiałów.	3
W 4-6 – Struktura krystaliczna i wiązania w metalach oraz defekty budowy krystalicznej.	3
W 7 –11 – Charakterystyka właściwości wybranych grup stopów żelaza.	5
W 12-16 – Charakterystyka właściwości wybranych metali nieżelaznych i ich stopów.	5
W 17-18 – Wybrane właściwości materiałów inżynierskich.	2
W 19-23 – Budowa, właściwości i zastosowania kompozytów i nanokompozytów polimerowych.	5
W 24-26 – Podstawowe właściwości nowoczesnych materiałów ceramicznych.	3
W 27-28 – Właściwości i zastosowania materiałów elektrotechnicznych i węglowych.	2
W 29-30 – Podstawy doboru materiałów na nowoczesne produkty i ich elementy.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 Procesy zużycia materiałów	3
L 4-11 Właściwości i struktura wybranych stali stopowych	9
L 12-15 Właściwości i struktura wybranych stopów metali nieżelaznych	3
L 16-18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych.	3
L 19 - 23 – Właściwości fizyczne różnych tworzyw sztucznych	5
L 24 - 28 – Właściwości mechaniczne różnych tworzyw sztucznych	5
L 29, 30 – Struktura polimerów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – atlasy struktur materiałowych, normy;
5. - mikroskop optyczny, urządzenia do badania właściwości wytrzymałościowych materiałów
6. – pokaz metod badawczych
7. – przyrządy pomiarowe
8. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć

P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
7. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
8. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	30
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

10. Ashby M.F., Jones D.R.H.: „Materiały inżynierskie”, WNT, Warszawa 1998.
11. Ashby M.F.: „Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim”, WNT, Warszawa 1998.
12. Blicharski M.: „Wstęp do inżynierii materiałowej”, WNT, Warszawa 2003 (lub 2006).
13. Dobrzański L.A.: „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, WNT, Warszawa 2006.
14. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: „Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach”, Wyd.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

3. Dr inż. Marek Gucwa, KTIA, mgucwa@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04 K_U02	C1, C2	W1-30	1	P2
EU2	K_W04 K_U02 K_K02	C3	L1-30	2-8	F1-4 P1
EU3	K_W04 K_U02 K_K02	C3	W1-30 L1-30	1-8	F1-4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 2	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 3	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

6. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
7. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATEMATYKA OGÓLNA
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów podstawową wiedzą z matematyki ogólnej dotyczącą wyrażeń algebraicznych, funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, ciągów liczbowych oraz rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań obejmujących takie zagadnienia jak: wyrażenia algebraiczne, funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej i ich własności, ciągi liczbowe oraz rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i jego zastosowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki oraz umiejętności matematyczne na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań przedstawionych w pozycjach literaturowych.
3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz pracy w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki ogólnej obejmującej zagadnienia będące przedmiotem wykładu: wyrażenia algebraiczne, funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej i ich własności, ciągi liczbowe oraz rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i jego zastosowania.
- EU 2 – student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań dotyczących wyrażeń algebraicznych, funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej,

ciągów liczbowych oraz rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej wraz z jego zastosowaniami.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
Wyrażenia algebraiczne, działania na wyrażeniach algebraicznych, rozkład wyrażen algebraicznych na czynniki, wyrażenia zawierające potęgi i logarytmy	4
Funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej, ich własności i wykresy	4
Ciągi liczbowe i ich granice, definicja liczby e	2
Granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	4
Różniczkowalność funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji, jej interpretacja i zastosowania	6
Elementy badania przebiegu zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (asymptoty wykresu funkcji, monotoniczność i ekstrema lokalne, wklęsłość, wypukłość oraz punkty przegięcia wykresu funkcji)	10
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych, przekształcanie wyrażen algebraicznych, rozkład wyrażen algebraicznych na czynniki, wykonywanie działań na wyrażeniach zawierających potęgi i logarytmy	6
Badanie własności funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej	4
Obliczanie granic ciągów liczbowych	2
Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	4
Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Interpretacja i zastosowania pochodnej funkcji.	6
Badanie elementów przebiegu zmienności funkcji	6
Kolokwium zaliczeniowe, kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia audytoryjne
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania przygotowane przez prowadzącego przedmiot
4. –zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego przedmiot
5. –literatura

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązywania zadań.
F2. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie ćwiczeń na ocenę (kartkówki na ocenę dostateczną – 60 % łącznej sumy punktów oraz kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna – 40 % łącznej sumy punktów)*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin (część A na ocenę dostateczną - 60% łącznej sumy punktów oraz część B na ocenę wyższą niż dostateczna - 40% łącznej sumy punktów) **

*) warunkiem przystąpienia do kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna jest uzyskanie zaliczenia na ocenę dostateczną tj. uzyskanie 50% łącznej sumy punktów z kartkówek

**) warunkiem przystąpienia do części B egzaminu jest uzyskanie z części A egzaminu 50% łącznej sumy punktów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń, kartkówek oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	45
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	32
Razem godzin pracy własnej studenta:		107
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		7
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Banaś I., Wędrychowicz S., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1994
2. Berman G.N., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999
3. Fichtenholtz G.M., <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , tom 1, PWN, Warszawa, 1994
4. Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 1, Definicje, twierdzenia, wzory</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2007
5. Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 1, Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2007
6. Grzymkowski R., <i>Matematyka, zadania i odpowiedzi</i> , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2002
7. Krysicki W., Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1</i> , PWN, Warszawa, 2001.
8. Kryszewski W, <i>Wykład z analizy matematycznej, Cz. I, Funkcje jednej zmiennej</i> , Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009
9. McQuarrie D.A., <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , tom 1, PWN, Warszawa, 2005
10. Rudnicki R, <i>Wykłady z analizy matematycznej</i> , PWN, Warszawa, 2012

11. Stankiewicz W., <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych</i> , Cz. IB, PWN, Warszawa, 1995
12. Stroud K.A., Booth D.J., <i>Matematyka od zera dla inżyniera</i> , Pętla Sp. z o.o., Warszawa, 2016
13. Zaporozec G.I., <i>Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1973
14. Żakowski W., Decewicz G., <i>Matematyka</i> . Cz. I. WNT, Warszawa, 1994.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki, edyta.pawlak@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_01	C1	W1-15	1,4,5	P2
EU2	KU_01	C2	W1-15 C1-15	2-5	F1, F2, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował elementarnych zagadnień teoretycznych dotyczących treści programowych prezentowanych w ramach wykładu.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności, ale nie zawsze rozumie ich sens.	Student opanował większość zagadnień teoretycznych z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności oraz rozumie ich sens.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna definicje, twierdzenia, własności oraz metody, rozumie ich sens, co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i wskazywanie ich rozwiązań.

EU2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań. Student nie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, popełnia znaczące błędy.	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania. Student korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczące błędy.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu proponowanych zadań popełniając nieliczne, nieznaczące błędy rachunkowe.	Student potrafi zastosować całą wiedzę teoretyczną prezentowaną podczas wykładów oraz pochodzącą z literatury podstawowej do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod oraz bezbłędnie rozwiązuje proponowane zadania. Student potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.
-----	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROBLEMY INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROBLEMS
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i> 0715</i>
Kierunek studiów	<i> Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> Polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i> 3</i>
Semestr	<i> 1</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstawowych pojęć i zagadnień pojawiających się w działalności inżynierskiej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności doboru narzędzi i praktycznego poszukiwania rozwiązania problemów inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z internetowych baz wiedzy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – identyfikuje podstawowe pojęcia i zagadnienia występujące w działalności inżynierskiej
- EU 2 – ma wiedzę z zakresu zjawisk występujących w inżynierii mechanicznej oraz potrafi określić wpływ jaki one wywierają na układy mechaniczne
- EU 3 – potrafi poszukiwać rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej oraz dobrać do tego celu metody/narzędzia/oprogramowanie/itp.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Pozyskiwanie kształtu obiektów trójwymiarowych (podstawy skanowania 3D).	2
L 2,3 – Wirtualne prototypowanie.	4
L 4,5 – Interpretacja wyników obliczeń numerycznych.	4
L 6,7 – Prototypowanie fizyczne.	4
L 8 – Podstawowe badania doświadczalne własności fizycznych materiałów.	2
L 9 – Weryfikacja symulacji komputerowej wynikami badań doświadczalnych.	2
L 10 – Przyczyny i konsekwencje drgań mechanicznych.	2
L 11 – Problemy stateczności i drgań smukłych układów sprężystych.	2
L 12 – Problemy eksploatacyjne maszyn i urządzeń.	2
L 13,14 – Urządzenia (moduły) kontrolno-pomiarowe w diagnostyce części maszyn.	4
L 15 – Bio-inspiracje w rozwiązywaniu problemów technicznych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – informacje teoretyczne – prezentacja komputerowa
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie CAD/CAE
3. – laboratoria wyposażone w stanowiska badawcze i aparaturę pomiarową

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30

2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bachmacz W., Werner K., Wytrzymałość materiałów. Studium doświadczalne, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002.
2. Bordegoni M., Rizzi C.: Innovation in Product Design: From CAD to Virtual Prototyping, Springer, 2011.
3. Chróścielewski J., Daszkiewicz K., Sobczyk B., Witkowski W., Wprowadzenie do modelowania MES w programie ABAQUS, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2014.
4. Kleiber M., Komputerowe metody mechaniki ciała stałego. PWN, Warszawa 1995.
5. McElroy K.: Prototyping for Physical and Digital Products, O'Reilly Media, 2016.
6. McElroy K.: Prototyping for Designers: Developing the Best Digital and Physical Products, O'Reilly Media; 2016.
7. Osiński Z.: Teoria drgań, PWN, Warszawa, 1979.
8. Samek A.: Bionika Wiedza przyrodnicza dla inżynierów, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2010.
9. Tomski L., Podgórska-Brzdękiewicz I., Szmidla J., Uzny S.: Drgania i stateczność układów dyskretnych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006.
10. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_W05	C1	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1

EU 2	K_W07, K_W08, K_U06	C1, C2	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU 3	K_W03, K_W05, K_U07	C2	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie opanował podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.	Częściowo opanował wiedzę na temat podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.	Potrafi identyfikować większość podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.	Bardzo dobrze opanował wiedzę na temat podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.
EU 2	Student nie opanował wiedzy z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i nie potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny.	Student w dostateczny sposób opanował wiedzę z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny.	Student w dobry sposób opanował wiedzę z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny.	Student w bardzo dobry sposób opanował wiedzę z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny. Poszerza samodzielnie swoją wiedzę.
EU 3	Student nie potrafi poszukiwać rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej.	Student potrafi znaleźć rozwiązanie problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej i z pomocą prowadzącego dobrać do tego celu metody/narzędzia/oprogramowanie/itp.	Student samodzielnie potrafi poszukiwać rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej oraz dobrać do tego celu metody/narzędzia/oprogramowanie/itp.	Student poszukuje niestandardowych rozwiązań problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej, zdobywając wiedzę z różnych źródeł oraz dobrać do tego celu metody/narzędzia/oprogramowanie/itp.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE WYTWARZANIA I
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNOLOGY ENGINEERING I
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z mechanizmami odkształceń plastycznych, z właściwościami materiałów stosowanymi w obróbce plastycznej, z rodzajami obróbki plastycznej i właściwościami wyrobów wykonanych metodami obróbki plastycznej oraz z praktycznymi przykładami zastosowania obróbki plastycznej.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami obróbki skrawaniem oraz możliwościami kształtowania elementów maszyn poprzez usuwanie nadatków materiałowych metodą skrawania, z właściwościami wyrobów wykonanych metodami obróbki skrawaniem oraz z praktycznymi przykładami zastosowania obróbki skrawaniem.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu wytrzymałości materiałów i metaloznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę w zakresie metod obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem, stosowanych narzędzi i urządzeń technologicznych
- EU 2 – potrafi wybrać właściwą technologię kształtowania metalowych elementów urządzeń technicznych, potrafi dobrać narzędzia i wskazać istotne parametry technologiczne dla wybranych procesów ze względu na kształt i oczekiwane właściwości wyrobów
- EU 3 – potrafi odpowiednio określić priorytety realizowanych zadań i celów, jest w stanie samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W1 – Klasyfikacja procesów obróbki plastycznej.	1
W2 – Mechanizm odkształceń plastycznych, zjawiska towarzyszące procesom kształtowania plastycznego.	1
W3 - Charakterystyka materiałów stosowanych w obróbce plastycznej.	1
W4 - Czynniki wpływające na przebieg procesów plastycznego kształtowania, wpływ procesu na własności wyrobów kształtowanych plastycznie.	1
W5 - Obróbka plastyczna na zimno i na gorąco. Nagrzewanie materiałów.	1
W6 – Metody kształtowania plastycznego blach.	1
W7 – Procesy kształtowania plastycznego brył.	1
W8 – Specjalne metody kształtowania plastycznego wyrobów.	1
W9 – Obróbka skrawaniem – charakterystyka i klasyfikacja procesów.	1
W10,11 – Zjawiska towarzyszące procesowi skrawania.	2
W12 – Materiały narzędziowe stosowane w obróbce skrawaniem – klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie	1
W13 – Nowoczesne metody obróbki skrawaniem.	1
W14 – Możliwości technologiczne obrabiarek CNC.	1
W15 – Systemy CAD/CAM/CAE wspomagające wytwarzanie w zakresie obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1 – Materiały stosowane w obróbce plastycznej - badanie własności mechanicznych materiałów, wyznaczanie krzywej umocnienia materiału.	2
L2 – Badanie własności technologicznych blach, taśm i drutów – próba tłoczności blach, próba przeginania taśm i drutów, próba skręcania drutu	2
L3 – Wyznaczanie współczynników anizotropii blach.	2
L4 – Wpływ wielkości luzu na przebieg procesu cięcia i wykrawania oraz jakość powierzchni rozdzielania	2
L5 – Operacje gięcia – wyznaczanie kąta sprężynowania, minimalny promień gięcia.	2
L6 – Wpływ procesu na jakość wyrobów tłoczonych - wady wyrobów kształtowanych plastycznie	2
L7 – Podstawowe operacje kucia swobodnego. Spęczanie - wyznaczenie granicznego wskaźnika odkształcenia przy spęczaniu.	2
L8 – Rodzaje i zastosowanie narzędzi tokarskich. Parametry technologiczne.	2
L9 – Technologia toczenia - podstawowe operacje toczenia.	2

L10 - Rodzaje i zastosowanie frezów, parametry obróbki.	2
L11 – Technologia frezowania – podstawowe operacje.	2
L12 - Technologia szlifowania metali.	2
L13 – Technologia obróbki otworów różnej dokładności.	2
L14 – Obróbka gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.	2
L15 – Specjalne metody obróbki plastycznej. Nowoczesne metody obróbki skrawaniem.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, pokaz procesów technologicznych
2. – przyrządy do badania własności mechanicznych materiałów: maszyna wytrzymałościowa, twardościomierz, optyczny system pomiaru odkształceń Dantec, mikroskop warsztatowy.
3. – przyrządy do badania własności technologicznych materiałów oraz przyrządy pomiarowe
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – maszyny i narzędzia stosowane w obróbce plastycznej
5. – obrabiarki skrawające, narzędzia stosowane obróbce skrawaniem

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu**

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

**) warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładów jest otrzymanie pozytywnych ocen z testów sprawdzających wiedzę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10

2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hadasik E., pater Z.: Obróbka plastyczna. Podstawy teoretyczne. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
2. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
3. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2011.
4. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1986.
5. Czarnecki R.: Technologia obróbki bezwiórowej. Tłocznictwo. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1982.
6. Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L.: Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
7. Mazurkiewicz A., Kocur L.: Obróbka plastyczna. Laboratorium, Wyd. Pol. Radomskiej, Radom 1999.
8. Cywiński M. i in.: Ćwiczenia laboratoryjne z obróbki plastycznej metali. Politechnika Śląska, Gliwice 1993.
9. Tomczak J., Bartnicki J.: Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Politechnika Lubelska, Lublin 2012.
10. Brodowicz W.: Skrawanie i narzędzia. WSiP, Warszawa 2000.
11. Cichosz P.: Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa 2006.
12. Górski E.: Poradnik narzędziowca. WNT, Warszawa 1991.
13. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów metalowych. WNT, Warszawa 1998.
14. Jemieliński K.: Obróbka skrawaniem. OWPW, Warszawa 1998.
15. Kosmol J. (red.): Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa i ścierna. OWPŚl., Gliwice 2002.
16. Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2008.
17. Poradnik firmy Sandvik Coromant: Poradnik obróbki skrawaniem 2005.
18. Poradnik Techniczny firmy SECO.
19. Żebrowski H. (red.): Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. OWPWr., Wrocław 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL

Dr inż. Wojciech Więckowski, KTIA, wieckowski@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-5	F1-F3, P2
EU2	K_W06 K_U03 K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-5	F1-F3, P2
EU3	K_K01 K_K02 K_K04	C1, C2	L1÷L15	2-5	F1-F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy w zakresie metod obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem oraz stosowanych narzędzi i urządzeń technologicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem.	Student opanował wiedzę z zakresu metod obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego wyrobu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2	Student nie potrafi wybrać właściwej technologii kształtowania wyrobów metalowych, nie potrafi dobrać narzędzi oraz wskazać istotnych parametrów procesów ze względu na kształt i oczekiwane właściwości	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dokonać wyboru technologii wytwarzania oraz samodzielnie ustalić podstawowe parametry procesu. Potrafi dokonać oceny wpływu przyjętych założeń na przebieg procesu oraz właściwości

EU3	Student nie opracował wyników badań oraz nie wykonał sprawozdania z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnej pracy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
------------	--	---	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATEMATYKA I
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS I
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań typowych dla algebry oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej spotykanych w praktyce inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań.
3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej,
- EU 2 – potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1, 2, 3 – Liczby rzeczywiste i zespolone – podstawowe definicje. Postać algebraiczna i sprzężenie liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Działania na liczbach zespolonych.	6
W 4, 5, 6 – Macierze i wyznaczniki – podstawowe określenia. Działania na macierzach. Własności działań na macierzach. Reguły obliczania wyznaczników stopnia 2-go, 3-go i wyższych. Własności wyznaczników. Macierz odwrotna. Równania macierzowe.	6
W 7, 8, 9 – Układy równań liniowych. Układy Cramera. Metoda eliminacji Gaussa-Jordana.	6
W 10, 11, 12 – Funkcje pierwotne. Całki nieoznaczone. Podstawowe wzory rachunku całkowego. Twierdzenia o całkach nieoznaczonych. Twierdzenie o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i przestępnych. Zastosowanie tablic matematycznych.	6
W 13, 14, 15 – Definicja całki oznaczonej Riemanna. Interpretacja geometryczna całki oznaczonej. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Własności całki oznaczonej. Twierdzenia o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Twierdzenia podstawowe rachunku całkowego. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii oraz w zagadnieniach spotykanych w praktyce inżynierskiej.	6
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1, 2, 3 – Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej i trygonometrycznej.	6
C 4, 5, 6 – Kolokwium I. Działania na macierzach. Rozwiązywanie prostych równań macierzowych. Obliczanie wyznaczników macierzy z wykorzystaniem reguły Sarrusa, twierdzenia Laplace’a oraz własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie równań macierzowych z wykorzystaniem macierzy odwrotnej.	6
C 7, 8, 9 – Kolokwium II. Rozwiązywanie układów równań liniowych z zastosowaniem wzorów Cramera, metody eliminacji Gaussa-Jordana.	6
C 10, 11, 12 – Kolokwium III. Obliczanie całek nieoznaczonych funkcji elementarnych. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i przestępnych z wykorzystaniem gotowych wzorów z tablic matematycznych.	6
C 13, 14, 15 – Wykorzystanie twierdzenia Newtona-Leibniza do obliczania całek oznaczonych funkcji elementarnych. Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem tw. o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii oraz w zagadnieniach spotykanych w praktyce inżynierskiej. Kolokwium IV.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – ćwiczenia audytoryjne.
3. – zestawy zadań przygotowane przez prowadzącego przedmiot.
4. – tablice matematyczne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć ćwiczeniowych.
F2. – ocena aktywności podczas ćwiczeń.
F3. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań.
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium zaliczeniowe na ocenę*.
P2. – ocena znajomości materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin pisemny**.

*warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie 50% punktów z czterech kolokwium zaliczeniowych

**warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie 50% punktów z egzaminu pisemnego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	45
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	30
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	32
Razem godzin pracy własnej studenta:		107
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		7
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas: „Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas: „Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, „Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, „Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
5. R. Leitner, „Zarys matematyki wyższej dla inżynierów, cz. 1”, WNT, Warszawa.
6. W. Stankiewicz, „Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. IA, IB, II”, PWN, Warszawa.
7. J. Piszczala, M. Piszczala, B. Wojcieszyn, „Matematyka z zadaniami”, PWN, Warszawa.
8. J. Dexter, K.A. Booth, „Matematyka od zera dla inżyniera”, Pęta, Warszawa.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki, ewa.skrzypczak@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01	C1	W 1-15	1	P2
EU2	K_U01	C2	W 1-15, C 1-15	2, 3, 4	F1, F2, F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	Student nie opanował elementarnych zagadnień teoretycznych z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, ale nie zawsze rozumie ich sens.	Student opanował większość zagadnień teoretycznych z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Zna podstawowe definicje i twierdzenia oraz rozumie ich sens.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne z algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej prezentowane na wykładzie. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie ich sens i potrafi podać przykłady ich
Efekt 2 Student potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej popełniając nieliczne błędy rachunkowe.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej popełniając nieliczne błędy rachunkowe.	Student potrafi bezbłędnie rozwiązywać różnorodne zadania z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej stosując poznaną wiedzę teoretyczną oraz wszystkie metody prezentowane w trakcie zajęć.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Rysunek techniczny
Nazwa angielska przedmiotu	Technical Drawing
Rodzaj przedmiotu	ogólny na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie sposobu odczytywania i zapisu (wymiarowania) kształtu geometrycznego i konstrukcji elementów przestrzennych, części i zespołów urządzeń mechanicznych.
- C2. Zaznajomienie się z zasadami rysowania części i zespołów maszyn zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego oraz stosowania uproszczeń rysunkowych.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności rysowania elementów maszyn i ich zespołów w programie AutoCAD 2D/3D.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu graficznego zapisu konstrukcji.
2. Umiejętność stosowania przyrządów kreślarskich i przyrządów pomiarowych.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn.
- EU 2 – potrafi wykonywać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji.
- EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P 1 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2D. Zasady sporządzania dokumentacji technicznej.	2
P 2 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2D. Zaawansowane polecenia edycyjne.	2
P 3 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2. Zaawansowane metody optymalizacji rysowania. Drukowanie rysunków.	2
P 4 – Analiza kształtów obiektu na podstawie zestawów jego rzutów głównych. Wykonanie rysunków obiektu w przedstawieniu aksonometrycznym.	2
P 5 - Praktyczne zasady określania struktury geometrycznej powierzchni (chropowatość). Rodzaje obróbki części i stosowane oznaczenia.	2
P 6 - Praktyczne zasady podawania tolerancji wymiarowych oraz zastosowanie rodzajów pasowań elementów. Podawanie odchyłek kształtu i położenia.	2
P 7 - Rysowanie połączeń gwintowych. Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków wykonawczych.	2
P 8 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: określenie funkcji i rodzaju pracy urządzenia/zespołu mechanicznego oraz rodzaju (kształtu) połączeń pomiędzy elementami współpracującymi.	2
P 9 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych części z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego.	2
P 10-11 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych detali z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego. Wykonanie rysunków 2D i 3D.	4
P 12 - Analiza i wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego, identyfikacja składowych elementów zadanego łańcucha kinematycznego.	2
P 13 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków części maszynowych.	2
P 14-15 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków zespołów części.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele brył, elementów i zespołów maszyn, dokumentacja techniczna
2. stoły kreślarskie, przyrządy kreślarskie, podręczniki i przyrządy pomiarowe
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa
5. program AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
6. podręcznik dostępny na stronie internetowej PCz
7. materiały autorskie wykładowcy
8. stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych
F3. – ocena rysunków z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zbiór polskich norm PN-EN ISO ...
2. Jankowski W.: Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1975.
3. Dobrzański T.: Rysunek techniczny Maszynowy, WNT, Warszawa 2002.
4. Praca zbiorowa: Rysunek techniczny w AutoCADzie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.
5. Bieliński A.: Geometria wykreślna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
6. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD-modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007.
7. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
8. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
9. Geisler T., Sochacki W.: Grafika inżynierska, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2017.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz., KMiPKM, geisler@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	P 1-15	1- 8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	P 1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	P 1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2 Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej rysunku zgodnie z zasadami technicznego i normalizacją	Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego	Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji	Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji	Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych brył i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 2D i 3D	Student nie potrafi narysować modeli wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi wykonać modele na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTROTECHNICS AND ELECTRONICS
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami i sposobami analizy wybranych obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego.
- C2.** Zapoznanie studentów z podstawami teorii półprzewodników.
- C3.** Zapoznanie studentów w podstawowym zakresie z własnościami elementarnych układów elektronicznych znajdujących zastosowanie w technice i ich praktycznej realizacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki na poziomie szkoły średniej.
2. Wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i operatorowego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.
- EU 2** – Student posiada umiejętność budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Pojęcia podstawowe obwodów elektrycznych. Podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego.	2
W 3-4 – Podzespoły bierne i ich łączenie. Moc i energia prądu stałego.	2
W 5-6 – Źródła napięcia i prądu stałego. Metody rozwiązywania obwodów prądu stałego.	2
W 7-8 – Analiza stanów przejściowych w obwodach prądu stałego.	2
W 9-10 – Obwody prądu przemiennego. Metody analizy obwodów w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym.	2
W 11-12 – Moc i energia w obwodach RLC przy przebiegach sinusoidalnych. Kompensacja mocy biernej.	2
W 13-14 – Obwody ze sprzężeniami magnetycznymi. Źródła napięcia i prądu przemiennego.	2
W 15-16 – Układy prądu przemiennego trójfazowego.	2
W 17-18 – Transformatory jedno i trójfazowe.	2
W 19-20 – Właściwości półprzewodników, złącze p-n, dioda półprzewodnikowa. Stabilizatory napięcia.	2
W 21-22 – Wzmacniacze - podstawowe pojęcia. Właściwości statyczne i dynamiczne wzmacniaczy. Sprzężenie zwrotne.	2
W 23-24 – Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych: odwracający i nieodwracający.	2
W 25-26 – Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych: układ różniczkujący i całkujący.	2
W 27-28 – Generatory przebiegów harmonicznym i prostokątnym.	2
W 29-30 – Układy nieliniowe ze wzmacniaczami operacyjnymi (komparator i ogranicznik napięcia).	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Wykonywanie i szacowanie dokładności pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	2
L 3-4 – Weryfikacja podstawowych praw obwodów elektrycznych prądu stałego.	2
L 5-6 – Pomiary mocy w obwodach prądu przemiennego.	2
L 7-8 – Pomiary rezystywności własnej przewodników.	2
L 9-10 – Charakterystyki prądowo napięciowe elementów liniowych i nieliniowych.	2
L 11-12 – Badanie układów RC.	2
L 13-14 – Badanie układów RL.	2
L 15-16 – Badanie transformatora jednofazowego.	2
L 17-18 – Pomiary parametrów sieci trójfazowej.	2
L 19-20 – Wyznaczanie charakterystyk statycznych diody półprzewodnikowej.	2
L 21-22 – Badanie układów tranzystorowych - wzmacniacz tranzystorowy.	2
L 23-24 – Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach pracy – nieodwracający i odwracający.	2
L 25-26 – Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach pracy – całkujący i różniczkujący.	2
L 27-28 – Generatory drgań harmonicznym i prostokątnym ze wzmacniaczami operacyjnymi.	2
L 29-30 – Wzmacniacze operacyjne w układach nieliniowych - komparatory napięcia i ograniczniki napięcia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających		2,6

bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Baranowski J., Nosal Z.: Układy elektroniczne cz. I, Układy analogowe liniowe. WNT 1998.
2. Bolkowski S.: Elektrotechnika teoretyczna, T 1 i 2. Warszawa, WNT 1998.
3. Doległo M.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki, WKiŁ, Warszawa.
4. Hemprowicz P., Kiejsznia R., Piłatowicz A.: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa 2013.
5. Majerowska Z., Majerowski A.: Elektrotechnika ogólna w zadaniach, PWN 1999.
6. Piątek Z., Kubit J., Pasko M.: Elektrotechnika ogólna cz. 3. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
7. Pióro B., Pióro M.: Podstawy elektroniki cz. 1 i 2. WSiP. Warszawa 1999.
8. Nuhrmann D.: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - technika cyfrowa. WKŁ 1986.
9. Praca zbiorowa: Podstawy elektroniki. Laboratorium, skrypt P.Cz. 2002.
10. Szabatin J., Osowski J.: Podstawy teorii obwodów t. I, II i III. WNT, Warszawa 1996.
11. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT Warszawa 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Ciepłych, gruca@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02	C1, C2, C3	W1-30	1, 2, 3, 5	F4, P2
EU 2	K_W02 K_U04	C2, C3	W5-30 L1-30	1, 2, 3, 4, 5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, układów elektronicznych, potrafi wskazać właściwą metodę rozwiązania podstawowych obwodów elektrycznych i elektronicznych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2 Student posiada umiejętności umiejętność budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych.	Student nie posiada umiejętności budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń laboratoryjne wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student potrafi dokonać wyboru alternatywnych metod rozwiązania zagadnień objętych treścią zajęć, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METROLOGIA TECHNICZNA
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL METROLOGY
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów z zakresu metrologii technicznej wielkości geometrycznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania technik pomiarowych do kontroli jakości oraz umiejętności posługiwania się sprzętem pomiarowym służącym do pomiarów wielkości geometrycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
2. Potrafi wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Potrafi wykorzystywać z różne źródła informacji w tym z instrukcje i dokumentację techniczną oraz normy.
4. Potrafi obsługiwać komputer osobisty.
5. Potrafi budować algorytmy postępowania prowadzące do rozwiązań prostych zagadnień inżynierskich.
6. Umie pracować samodzielnie i w grupie.
7. Potrafi dokonać prawidłowej interpretacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi scharakteryzować podstawowe zasady metrologii pomiarowej oraz systemów pomiarowych, oraz podstawowe techniki i przyrządy pomiarowe, ma podstawy w zakresie teorii sygnałów i zasad ich przetwarzania, potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych,

EU 2 – potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, posiada umiejętności wykonywania pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów, potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Metrologia i jej podział. Błędy pomiarów.	1
W 2 – Układ tolerancji i pasowań ISO.	1
W 3 – Wymiarowanie i tolerowanie wektorowe.	1
W 4 – Łańcuchy wymiarowe.	1
W 5 – Niepewność pomiaru i sterowanie statystyczne procesem produkcji.	1
W 6 – Wzorce długości i kąta.	1
W 7 – Pomiary wałków, otworów, wymiarów mieszanych i pośrednich.	1
W 8 – Pomiary kątów i stożków.	1
W 9 – Pomiary odchyłek geometrycznych.	1
W 10 – Pomiary gwintów.	1
W 11 – Pomiary kół zębatych.	1
W 12 – Chropowatość i falistość powierzchni.	1
W 13 – Współrzędnościowe maszyny pomiarowe.	1
W 14 – Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.	1
W 15 – Komputerowo wspomagane tolerowanie i sprawdzanie.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
1) – Pomiary wymiarów liniowych (charakterystyka wymiarów, obliczanie odchyłek granicznych, tolerancji i wymiarów granicznych, dobór przyrządów suwmiarkowych i pomiary wymiarów liniowych).	2
2) – Pomiary różnicowe wymiarów zewnętrznych z wykorzystaniem czujników. Sprawdzanie dokładności wymiaru tolerowanego.	2
3) – Pomiary odchyłek kształtu z wykorzystaniem długościomierzy Abbego.	2
4) – Pomiary zarysów złożonych na mikroskopach warsztatowych.	2
5) – Pomiary kątów i krzywek przy użyciu podziałowej głowicy optycznej.	2
6) – Pomiary pochyłeń i stożków (metody pośrednie z wykorzystaniem wałeczków i kulek pomiarowych, pomiar kąta przy użyciu liniału sinusowego).	2
7) – Pomiary gwintów mikroskopem warsztatowym.	2
8) – Pomiary gwintów metodami stykowymi.	2
9) – Pomiary grubości zębów kół zębatych walcowych.	2
10) – Pomiary pośrednie kół zębatych walcowych.	2
11) – Wykorzystanie do pomiarów końcowych wzorców długości i kąta.	2
12) – Pomiary chropowatości i falistości powierzchni.	2
13) – Pomiary kształtu i błędów kształtu wyrobów.	2
14) – Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	2
15) – Statystyczne opracowanie wyników pomiarów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska laboratoryjne i przyrządy pomiarowe
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.8

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1.2
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1) Adamczak S., Makięła W.: Podstawy metrologii i inżynieria jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT, Warszawa 2010.
2) Adamczak S., Makięła W.: Metrologia w budowie maszyn. WNT, Warszawa 2007
3) Adamczak S., Sendera E.: Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. Wydawn. Polit. Świętokrzyskiej, Kielce 1996.
4) Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. OWPW, Warszawa 1999.
5) Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów. Wykład dla uczelni technicznych. OWPW, Warszawa 2001.
6) Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 2004
7) Jakubiec W., Malinowski J.: Tolerancje i pasowania w budowie maszyn. WSiP, Warszawa 1998.
8) Jakubiec W., Malinowski J.: Laboratorium metrologii wielkości geometrycznych. Skrypt Polit. Łódzkiej, Łódź 1997.
9) Krawczuk E.: Narzędzia do pomiaru długości i kąta. WNT, Warszawa 1977.
10) Malinowski J.: Pasowania i pomiary. WSiP, Warszawa 1993.
11) Meller E., Meller A.: Laboratorium metrologii warsztatowej. Wyd. Polit. Gdańskiej, Gdańsk 1998.
12) Praca zbiorowa pod redakcją Nowickiego B. i Zawory J.: Metrologia wielkości geometrycznych. Ćwiczenia laboratoryjne. OWPW, Warszawa 2001.
13) Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego. WNT, Warszawa 1973.
14) Ratajczak E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
15) Sadowski A., Miernik E., Sobol J.: Metrologia długości i kąta. WNT, Warszawa 1978.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Piotr Borał, KTiA, piotrek@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L30	1-3	F1, F2, F3, P1, P2
EU 2	K_W03, K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L30	1-3	F1, F2, F3, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć i poszerzył wiedzę dodatkowo przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i nie potrafi jej stosować w praktyce – nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć. Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie w podstawowym zakresie, wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie w pełnym zakresie, wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE WYTWARZANIA II
Nazwa angielska przedmiotu	MANUFACTURING TECHNOLOGIES II
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami przetwórstwa polimerów i metodami spawania metali i ich stopów
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i projektowania podstawowych parametrów wybranych procesów przetwórstwa i metod spawania.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu przeprowadzania badań z podstaw wytrzymałości materiałów oraz interpretowania wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
6. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
7. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
8. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania elementów z tworzyw i konstrukcji spawanych

EU 2 – potrafi dokonać klasyfikacji metod przetwórstwa tworzyw polimerowych i metod spawania

EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn i urządzeń w przetwórstwie tworzyw sztucznych i w spawalnictwie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawy przetwórstwa tworzyw polimerowych,	1
W 2 – Klasyfikacja metod przetwórstwa.	1
W 3-6 - Wytłaczanie i wytłaczanie z rozdmuchiwaniami.	4
W 7-10 - Wtryskiwanie. Odmiany wtryskiwania.	4
W 11-13 – Prasowanie, laminowanie.i inne metody	3
W 14-15 – spawanie, zgrzewanie, porowanie, rozdzielanie cieplne,	2
W 16-17 - Podstawy spajania materiałów konstrukcyjnych.	2
W18-19 – Charakterystyka połączeń spajanych metodami łukowymi – wytwarzanie i własności.	2
W20 - Charakterystyka termicznych metod cięcia i ocena jakości powierzchni.	1
W21-22 – Wybrane aspekty połączeń zgrzewanych, lutowanych i klejonych.	2
W23-24 – Nowoczesne metody spawania (spawanie plazmowe, laserowe, wiązką elektronów).	2
W25-26 – Własności połączeń spajanych i ocena jakości.	2
W27-28 – Wymagania dotyczące wytwarzania połączeń metali nieżelaznych.	2
W29-30 – Wybrane aspekty regeneracji części maszyn metodami spawalniczymi.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 - 2 – Spajanie i rozdzielanie cieplne tworzyw	2
L 3 - 4 – Proces wytłaczania i wytłaczana z rozdmuchiwaniami	2
L 5 - 8 – Proces wtryskiwania	4
L 9 – 10 – Termoformowane	2
L 11 - 12 – Prasowanie tworzyw	2
L 13 - 15 - Inne metody przetwórstwa	3
L16-18 – Spawanie stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych	3
L19-20 – Spawanie metali nieżelaznych i ich stopów.	2
L21-22 – Cięcie termiczne metali.	2
L23-24 –Zgrzewanie stali i metali nieżelaznych – wybrane metody.	2
L25-26 –Lutowanie metali oraz lutospawanie.	2
L27-28 – Wytwarzanie powłok technikami natryskowymi.	2
L29-30 – Regeneracja części maszyn metodami spawalniczymi.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz maszyn i procesów technologicznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technikami
6. – przyrządy pomiarowe
7. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia do realizacji procesu wytwarzania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	30
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sikora R.: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993.
2. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008.
4. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane: połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, KTIA, palutkiewicz@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W06 K_U03	C1, C2	W1-30	1	P2
EU 2	K_W06 K_U03 K_K02	C3	L1-30	2-8	F1-4 P1
EU 3	K_W06 K_U03 K_K02	C3	W1-30 L1-30	1-8	F1-4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 2	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 3	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Komputerowe Wspomaganie Projektowania
Nazwa angielska przedmiotu	Computer Aided Design
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu możliwości komputerowego wspomaganie projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi programowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności modelowania elementów maszyn i ich zespołów w programie Inventor.
- C3. Nabycie umiejętności symulacji współdziałania elementów zespołów programu Inventor

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, znajomość systemu norm elementów maszyn.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna możliwości modelowania elementów i zespołów maszyn w przestrzeni 3D w programach typu CAD na przykładzie programu Inventor,
- EU 2 – potrafi wykonać samodzielnie model 3D elementu maszyny i zespołu o złożonej budowie w programie Inventor,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Interfejs i środowisko programu Inventor.	2
L 2 – Szkice: podstawy tworzenia, linie konstrukcyjne, więzy, parametryzacja, operacje edycyjne.	4
L 3 – Kształtowanie części – wyciąganie, obrót, podstawowe polecenia edycji części.	2
L 4 – Kształtowanie części – wyciąganie złożone, przeciąganie, otwory, zwoje	4
L 5 – Kształtowanie części – zawansowane sposoby edycji, szyk, zaokrąglenia, szkice 3D.	4
L 6 – Zespoły proste i złożone –wiązania w zespołach.	4
L 7 – Wykorzystanie bibliotek części znormalizowanych, połączenia śrubowe.	2
L 8 – Edycja zespołów, kopiowanie elementów, szyk, lustro.	2
L 9 – Modelowanie symulacji ruchu mechanizmów.	4
L 10 – Modelowanie montażu i demontażu mechanizmów.	2
<i>Razem godzin</i>	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa
2. – program Inventor – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
3. – pokaz ćwiczenia – prezentacja komputerowa
4. – podręcznik dostępny na stronie internetowej IMiPKM
5. – modele elementów maszyn i zespołów
6. – stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena wykonania zadania podczas ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów w formie sprawdzianu – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	12
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	9
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,56

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Stasiak F.: Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 11. Wydawnictwo ExpertBooks, Łódź 2007.
2. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
3. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
4. Noga B., Kosma Z., Parczewski J.: Inventor. Pierwsze Kroki. Helion., Gliwice 2009

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Sebastian Uzny prof. PCz. uzny@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05, K_U07	C1-C3	L1-L10	1-6	F1-F4, P1
EU2	K_W05, K_U07	C1-C3	L1-L10	1-6	F1-F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomaganie prac inżynierskich	Student nie opanował podstawowej wiedzy modelowania 3D i komputerowego wspomaganie prac inżynierskich	Student częściowo opanował wiedzę z modelowania 3D i komputerowego wspomaganie prac inżynierskich	Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, potrafi wskazać właściwe narzędzia programu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 3D i komputerowym wspomaganie prac inżynierskich	Student nie potrafi nie potrafi narysować modelu wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi wykonać model na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	APLIKACJE INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING APPLICATIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>Technologie inżynierskie – Przedmiot obieralny II</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami informacyjnymi, systemami informatycznymi i podstawami działania sieci komputerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się systemami operacyjnymi, tworzenia systemów informatycznych oraz metod wyszukiwania informacji w sieciach informatycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów i urządzeń sieciowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik informacyjnych,
- EU 2 – zna ogólne zasady budowy, działania i obsługi systemów komputerowych oraz sieci komputerowych,
- EU 3 – wykorzystuje zaawansowane funkcje aplikacji inżynierskich, zna systemy operacyjne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Istota informatyki: definicje i pojęcia podstawowe. Historia rozwoju systemów informatycznych. Cyfrowe reprezentacje danych. Systemy liczbowe stosowane w informatyce.	2
W 2,3 – Architektura systemów komputerowych	4
W 4,5 – Systemy operacyjne – podstawowe zagadnienia. Rodzaje systemów operacyjnych, budowa i zadania systemów operacyjnych, tekstowy i graficzny interfejs użytkownika.	4
W 6,7 – Podstawy administracji i zaawansowane metody obsługi systemów operacyjnych Windows i Linux (programowanie w shellu).	4
W 8,9 – Aplikacje wspomagające prace inżynierskie: edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne, programy graficzne bitmapowe i wektorowe, rodzaje plików graficznych i metody ich konwersji.	4
W 10 – Model ISO/ISO jako podstawa budowy protokołów komunikacyjnych.	2
W 11,12 - Wprowadzenie do sieci komputerowych –podział, architektura, rodziny protokołów sieciowych, media transmisyjne, topologie.	4
W 13 - Protokół TCP/IP. Wersje, zasady adresacji, protokół TCP/IP a model ISO/OSI. Zasady działania sieci Internet.	2
W 14 – Komunikacja cyfrowa, systemy klient-serwer. Metody wyszukiwania informacji w bazach danych lokalnych, sieciowych i w Internecie.	2
W 15 – Bezpieczeństwo systemów i sieci komputerowych.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Układ dwójkowy, ósemkowy, dziesiętny i szesnastkowy. Podstawowe działania, zamiana liczb między systemami, algebra Bool’a	2
L 2 – Architektura systemów komputerowych. Budowa płyt głównych i kart graficznych z uwzględnieniem technik wspomagania obliczeń, urządzenia I/O. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i globalnych systemach bazodanowych.	2
L 3,4 – Systemy operacyjne. Podstawy pracy w środowisku Windows i Linux. Graficzny i tekstowy interfejs użytkownika.	4
L 5 – Systemy operacyjne. Podstawy administracji systemów Windows. Konsola administracyjna Windows PowerShell. Tworzenie i uprawnienia użytkowników, zdalna praca w sieciach komputerowych.	2
L 6,7 – Systemy operacyjne. Podstawy administracji systemów Linux. Podstawy tworzenia skryptów administracyjnych w konsolach tekstowych BASH i CSH. Tworzenie i uprawnienia użytkowników lokalnych oraz w bazach LDAP, zdalna praca w sieciach komputerowych.	4
L 8 – Bitmapowe i wektorowe programy graficzne.	2
L 9,10 – Zaawansowane funkcje zintegrowanych systemów biurowych. Listy, spisy, odnośniki i programowanie w edytorach tekstu. Wstawianie plików multimedialnych, osadzanie obiektów, automatyzacja pracy z tekstem.	4
L 11,12 – Zaawansowane funkcje zintegrowanych systemów biurowych – arkusze kalkulacyjne. Tworzenie wykresów, analiza danych, połączenie z bazami danych. Obliczenia matematyczne z użyciem Solvera w arkuszach kalkulacyjnych.	4
L 13,14 – Analiza protokołu sieciowego TCP/IP i wprowadzenie do zasad pracy sieci Internet. Konfiguracja interfejsów sieciowych w Windows i Linux.	4
L 15 – Bezpieczeństwo systemów komputerowych. Programy antywirusowe, konfiguracja zapór sieciowych, prawidłowa konfiguracja aplikacji pocztowych – ochrona przed spamem..	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje
5. – sieć komputerowa wyposażona w urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. –ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. –ocena napisanych programów i sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. –ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. –ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	40
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających		2,4

bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ciccarelli P., Faulkner C.: Sieci. Podstawy. Mikom. Warszawa 2007
2. Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J.: Excel 2019 PL. Biblia, Helion, Gliwice 2019
3. Cisco Systems: Akademia Sieci Cisco, Pierwszy rok nauki. Mikom. Warszawa 2002
4. Curtis F., Lambert J.: Microsoft Office 2019. Krok po kroku. Promise 2019
5. Glitschka V.: Grafika wektorowa. Szkolenie podstawowe. Helion. Gliwice 2016
6. Madeja L.: Ćwiczenia z systemu Linux, Podstawy obsługi systemu. Mikom. Warszawa 1999
7. Pelikant A.: Bazy danych. Pierwsze starcie. Helion. Gliwice 2010
8. Siyan K.S., Parker T.: TCP/IP. Księga eksperta. Helion. Gliwice 2002
9. Stutz M.: Linux. Książka kucharska. Mikom. Warszawa 2002
10. Wrotek W.: Office 2019 PL. Kurs. Helion. Gliwice 2019.
11. Wrotek W.: Po prostu CorelDRAW X4 PL. Helion. Gliwice 2008

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Piotrowski, KTiA, apiotr@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1,C2	W1-3 L1-2	1, 2, 3, 4, 5	F1 P2
EU 2	K_W02	C1,C2	W4-7, 10-15 L3-7,13-15	1, 2, 3, 4, 5	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02	C1,C2	W8-9 L8-12	1, 2, 3, 4, 5	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1,2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik informacyjnych oraz budowy, zasad działania i obsługi systemów informatycznych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi posługiwać się systemami informatycznymi w zakresie podstawowym.	Student potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać sprzęt do wykonywanego działania, z pomocą prowadzącego potrafi administrować systemem operacyjnym Windows i Linux	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji systemów informatycznych, potrafi samodzielnie zarządzać systemami operacyjnymi Windows i Linux. Zna zasady bezpieczeństwa w systemach i sieciach komputerowych.
EU 2	Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO.	Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej, nie zna zasad adresacji sieciowej, potrafi omówić warstwy modelu OSI/ISO.	Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu oraz zna budowę i zastosowanie podstawowych protokołów sieciowych.	Student potrafi skonfigurować proste urządzenia sieciowe, porównać model OSI/ISO z podstawowymi protokołami sieciowymi, samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności. Zna zasady bezpiecznej pracy w sieci.
EU 3	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu edycji tekstów i obsługi arkuszy kalkulacyjnych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu obsługi zintegrowanych aplikacji inżyniersko-biurowych. Potrafi edytować proste teksty i tworzyć arkusze kalkulacyjne.	Student potrafi prawidłowo tworzyć zaawansowane teksty wykorzystując edytory tekstów oraz tworzyć arkusze kalkulacyjne zawierające zaawansowane formuły matematyczne. Z pomocą prowadzącego potrafi analizować wprowadzane dane.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji zintegrowanych systemów biurowo-inżynierskich, samodzielnie przeprowadza analizę wprowadzanych danych.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SIECI KOMPUTEROWE I PODSTAWY PROGRAMOWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	INFORMATION TECHNOLOGY
Rodzaj przedmiotu	<i>Technologie informatyczne – Przedmiot obieralny II</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami informacyjnymi, systemami informatycznymi i podstawami działania sieci komputerowych i przemysłowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się zintegrowanymi narzędziami tworzenia aplikacji inżynierskich oraz wykorzystania podstawowych metod programistycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów i urządzeń sieciowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik informatycznych,
- EU 2 – zna warstwowy model OSI/ISO i podstawy budowy protokołów sieciowych, potrafi połączyć się z siecią komputerową i przemysłową, skonfigurować podstawowe urządzenia sieciowe i zna zasady bezpiecznej pracy w sieci,
- EU 3 – rozumie zasady programowania z użyciem zintegrowanych środowisk programistycznych, potrafi napisać prostą aplikację inżynierską wykorzystując podstawowe struktury programistyczne,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Istota informatyki: definicje i pojęcia podstawowe. Historia rozwoju systemów informatycznych. Cyfrowe reprezentacje danych. Systemy liczbowe stosowane w informatyce. Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych.	4
W 3 – Model ISO/ISO jako podstawa budowy protokołów komunikacyjnych.	2
W 4 - Wprowadzenie do sieci komputerowych – podział, architektura, rodziny protokołów sieciowych, media transmisyjne, topologie.	2
W 5 - Protokół TCP/IP. Wersje, zasady adresacji, protokół TCP/IP a model ISO/OSI. Zasady działania sieci Internet.	2
W 6 – Definicja sieci przemysłowej. Normy PN-EN 61158:2008 i PN-EN 61784:2008. Rodzaje sieci przemysłowych.	2
W 7 – Pojęcie algorytmu. Metody zapisu algorytmu.	2
W 8,9 – Podstawy programowania – rodzaje języków z podziałem na łączone i interpretowane, zintegrowane środowiska programistyczne, podstawowe narzędzia programistyczne. Zasady doboru języka programowania do zadania inżynierskiego.	4
W 10,11 – Podstawowe pojęcia i struktury programistyczne: zmienne, stałe, tablice, rekordy, obiekty, pętle, instrukcje warunkowe i obsługa błędów.	4
W 12,13 – Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu. Programowanie strukturalne i obiektowe.	4
W 14,15 – Metody weryfikacji poprawności programów. Debugger.	4
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Układ dwójkowy, ósemkowy, dziesiętny i szesnastkowy. Podstawowe działania, zamiana liczb między systemami, algebra Bool’a.	2
L 2 – Architektura systemów komputerowych. Budowa płyt głównych i kart graficznych z uwzględnieniem technik wspomagania obliczeń, urządzenia I/O. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i globalnych systemach bazodanowych.	2
L 3,4 – Podstawowe urządzenia sieciowe. Przypisanie do konkretnej warstwy modelu ISO/OSI. Zasady konfigurowania interfejsów sieciowych w systemach Windows i Linux.	4
L 5 – Analiza protokołu sieciowego TCP/IP i wprowadzenie do zasad pracy sieci Internet.	2
L 6,7 – Konfiguracja switchy warstwy II oraz routerów (warstwa III).	4
L 8 – Pojęcie algorytmu - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania pojęcia algorytmu w rozwiązywaniu zadań.	2
L 9,10,11 – Podstawy programowania w zintegrowanych środowiskach programistycznych. Instrukcje warunkowe, pętle, stałe i zmienne, typy danych, struktura programu, interpretacja i kompilacja kodu źródłowego.	6
L 12,13 – Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu - stosowanie	4

odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania rekurencji i jej implementacji w językach wysokiego poziomu w rozwiązywaniu zadań.	
L 14,15 – Projekt aplikacji inżynierskiej. Sprawdzanie poprawności działania. Debugger.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz metod programistycznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje
6. – sieć komputerowa wyposażona w urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. –ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. –ocena napisanych programów i sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. –ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. –ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	40

Razem godzin pracy własnej studenta:	60
Ogólne obciążenie pracą studenta:	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bhargava A.: Algorytmy. Ilustrowany przewodnik. Helion. Gliwice 2017
2. Cantu M.: Delphi 7. Mikom. Warszawa 2004
3. Ciccarelli P., Faulkner C.: Sieci. Podstawy. Mikom. Warszawa 2007
4. Cisco Systems: Akademia Sieci Cisco, Pierwszy rok nauki. Mikom. Warszawa 2002
5. David Harel.: Rzecz o istocie informatyki. Wyd. WNT, Warszawa 2001
6. Grębosz J.: Pasja C++. Edition 2000. Kraków 2010
7. Hunt A., Thomas D.: Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza. Helion. Gliwice 2011
8. Lis M.: C# Praktyczny kurs. Wyd. Helion, Gliwice 2007
9. Nieszporek T., Piotrowski A.: Języki Programowania DELPHI Tom I. WPCz. Częstochowa 2008
10. Snarska A.: Ćwiczenia z... Delphi 3.0, 4.0, 5.0. Mikom. Warszawa 2000
11. Stroustrup B.: Język C++ Kompendium wiedzy. Helion. Gliwice 2008
12. Troelsen A.: Język C# 2008 I platforma .NET3.5, Wyd. PWN, Warszawa 2009

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Piotrowski, KTiA, apiotr@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1,C2	W1-2 L1-2	1, 2, 4, 5, 6	F1 P2
EU 2	K_W02	C1,C2	W3-6 L3-7	1,2, 4, 5, 6	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02	C1,C2	W7-15 L8-15	1, 2, 3, 4, 6	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik informacyjnych oraz budowy, zasad działania i obsługi systemów informatycznych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi posługiwać się systemami informatycznymi w zakresie podstawowym.	Student potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać sprzęt do wykonywanego działania, posługuje się aplikacjami biurowymi w stopniu rozszerzonym.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji systemów informatycznych.
EU 2	Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO.	Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej, nie zna zasad adresacji sieciowej, potrafi omówić warstwy modelu OSI/ISO.	Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu oraz zna budowę i zastosowanie podstawowych protokołów sieciowych.	Student potrafi skonfigurować proste urządzenia sieciowe, porównać model OSI/ISO z podstawowymi protokołami sieciowymi, samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności.
EU 3	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu podstaw programowania, pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji oraz metod weryfikacji poprawności programów.	Student zna zasady pracy w środowiskach IDE. Student posiada wiedzę z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, wybranych konstrukcji programistycznych.	Student, pod opieką prowadzącego, w wybranym środowisku IDE, potrafi napisać prostą (do 100 linijek kodu) aplikację inżynierską w oparciu o przedstawiony algorytm.	Student posiada umiejętność samodzielnego stworzenia algorytmu i napisania aplikacji inżynierskiej (do 200 linijek kodu). Samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności w zakresie programowania.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA
Nazwa angielska przedmiotu	MECHANICS
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki ogólnej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności analizy otrzymanych rozwiązań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki wyższej, ze szczególnym uwzględnieniem algebry wektorów oraz podstawowe wiadomości z analizy matematycznej.
2. Wiedza z zakresu fizyki, rozumie podstawowe zjawiska występujące w mechanice.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury, w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego,
- EU 2 – potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył,

EU 3 – potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d’Alemberta, zachowania pędu krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wiadomości wstępne o mechanice. Zakres przedmiotu. Prawa Newtona. Podstawowe pojęcia i aksjomaty statyki. Stopnie swobody. Więzy i reakcje więzów. Sposoby realizacji więzów.	2
W 2 – Siła jako wektor liniowy. Moment siły względem punktu i prostej.	2
W 3 – Para sił. Redukcja ogólnego przestrzennego układu sił..	2
W 4 – Analityczne warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił. Metody analityczne w statyce układów płaskich.	2
W 5 – Układy płaskie zbieżne, dowolne i złożone.	2
W 6 – Kratownice płaskie. Wyznaczanie sił w prętach kratownicy metodą analitycznego równoważenia węzłów	2
W 7 – Tarcie. Równowaga sił z uwzględnieniem sił tarcia. Tarcie posuwiste i toczne.	2
W 8 – Przestrzenny układ sił równoległych.	2
W 9 – Metody wyznaczania środków ciężkości linii, figur płaskich i brył. Twierdzenie Pappusa-Guldina.	2
W 10 – Kinematyka punktu materialnego. Opis matematyczny ruchu punktu. Tor, prędkość i przyspieszenie punktu.	2
W 11 – Niektóre szczególne przypadki ruchu punktu. Ruch prostoliniowy, ruch harmoniczny prosty, ruch po okręgu.	2
W 12 – Ruch złożony punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym punktu.	2
W 13 – Dynamika punktu materialnego. Równania różniczkowe ruchu punktu materialnego. Pojęcie siły bezwładności. Zasada d’Alemberta.	2
W 14,15 – Pęd i kręt punktu materialnego. Praca i moc. Energia potencjalna i kinetyczna punktu. Zasada zachowania energii kinetycznej i pracy. Prawo zachowania energii mechanicznej.	4
Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. Rzut wektora w kartezyjskim układzie współrzędnych. Sumowanie i mnożenie wektorów.	2
C 2 – Równowaga zbieżnego układu sił. Zastosowanie twierdzenia o równowadze trzech sił.	2
C 3 – Moment siły względem punktu i osi. Układ sił równoległych. Twierdzenie Varignona.	2
C 4 – Obciążenie ciągłe. Zadania płaskiego dowolnego układu sił: wyznaczanie reakcji w belkach i ramach	2
C 5 – Równowaga płaskich, złożonych układów sił.	2
C 6 – Kratownice płaskie, zastosowanie analitycznej metody równowagi węzłów.	2
C 7 – Równowaga płaskiego układu sił z uwzględnieniem tarcia.	2
C 8 – Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił.	2
C 9 – Wyznaczanie środków ciężkości ciał jednorodnych: linii, powierzchni, brył.	2
C 10 – Tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego.	2
C 11 – Wyznaczanie równań ruchu i toru oraz prędkości i przyspieszeń dla zadanego schematu kinematycznego	2
C 12 – Ruch złożony punktu. Przyspieszenie Coriolisa.	2

C 13 – Całkowanie równań różniczkowych ruchu punktu materialnego.	2
C 14 – Zasada d'Alemberta.	2
C 15 – Zasady zachowania pędu i krętu, energii kinetycznej i pracy.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem urządzeń audiowizualnych.
2. – ćwiczenia - przykłady zadań z mechaniki.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń.
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań z mechaniki.
F3. – ocena aktywności podczas ćwiczeń.
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania zadań – kolokwia, zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	35
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	35
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	12
Razem godzin pracy własnej studenta:		82
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze		

praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. B.Skalmierski: Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2002 (t. 1 i 2).
2. J.Misiak: Mechanika techniczna Tom 1 - Statyka i wytrzymałość materiałów, Tom 2 - Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 2019.
3. J.Leyko: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019 (t. 1 i 2).
4. T.Niezdziński: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019.
5. Ryszard Buczkowski, Andrzej Banaszek: Mechanika ogólna w ujęciu wektorowym i tensorowym. Statyka, przykłady i zadania. WNT Warszawa, 2018.
6. F.P.Beer, E. Russell Johnston: Vector Mechanics for Engineers. McGraw-Hill Publishing Company, 2016
7. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część I, Statyka, PWN, Warszawa 2017
8. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część II, Kinematyka, PWN, Warszawa 2017
9. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część III, Dynamika, PWN, Warszawa 2017
10. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2019
11. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 1 Statyka, PWN Warszawa 1978
12. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 2 Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 1978
13. Giergiel J., Głuch L., Łopata A., Zbiór zadań z mechaniki, metodyka rozwiązań, AGH Kraków 2001
14. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa 1971

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jacek Przybylski, KMPKM, jacek.pr@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U06	C1	W1-15	1	P2
EU2	K_W07 K_U06	C2-C3	C1-15	2	F1-F3 P1-P2
EU3	K_W07 K_U06	C2-C3	C1-15	2	F1-F3 P1-P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student posiada częściową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego
EK2 Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył	Student nie potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równań równowagi dla tych układów. Nie potrafi wyznaczyć środka ciężkości ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył	Student potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek ciężkości jednorodnej linii i figury płaskiej w zagadnieniach nie wymagających zastosowania twierdzenia Steinera	Student potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek ciężkości dowolnej jednorodnej linii i figury płaskiej	Student potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił, w tym układów złożonych, oraz zapisać i rozwiązać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek ciężkości dowolnej jednorodnej linii, figury płaskiej i bryły

<p>EK3 Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, w tym w ruchu złożonym oraz wyznaczyć prędkości punktów w ruchu płaskim bryły. Potrafi zastosować do rozwiązania zadań z zakresu dynamiki punktu zasady d'Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy</p>	<p>Student nie potrafi wyznaczyć toru, prędkości i przyspieszenia punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu oraz obliczać prędkości i przyspieszenia ciała sztywnego w ruchu płaskim. Nie potrafi stosować zasady d'Alemberta, prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego</p>	<p>Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu. Potrafi stosować zasadę d'Alemberta do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego.</p>	<p>Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie schematu kinematycznego. Potrafi stosować zasadę d'Alemberta, prawa zachowania pędu, i krętu do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego.</p>	<p>Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie schematu kinematycznego, a także wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu złożonym oraz obliczać prędkości i przyspieszenia ciała sztywnego w ruchu płaskim. Potrafi stosować zasadę d'Alemberta, prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego.</p>
--	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE
Nazwa angielska przedmiotu	METROLOGY AND MEASUREMENT SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie podstawowej wiedzy z dziedziny metrologii i systemów pomiarowych.
- C2.** Nabycie umiejętności stosowania aparatury pomiarowej oraz opracowania wyników pomiarów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Wiedza z zakresu fizyki, podstaw elektroniki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
- Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
- Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
- Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
- Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
- Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wykonywania pomiarów.
- EU 2** – Potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.
- EU 3** – Potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia wstępne: pomiar, jednostki miar, rodzaje metod pomiarowych.	1
W 2-3 – Szacownie niepewności pomiarowych.	2
W 4 – Właściwości statyczne przetworników pomiarowych.	1
W 5 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych.	1
W 6 – Pomiary napięcia, natężenia i mocy prądu elektrycznego.	1
W 7 – Pomiary rezystancji, pojemności i indukcyjności.	1
W 8 – Mostki pomiarowe.	1
W 9 – Budowa i zastosowanie oscyloskopu.	1
W 10 – Przetworniki pomiarowe: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne.	1
W 11 – Przetworniki pomiarowe: piezoelektryczne, fotoelektryczne i termoelektryczne.	1
W 12 – Struktura systemu pomiarowego.	1
W 13 – Wzmacniacze pomiarowe, filtry sygnałów.	1
W 14 – Przetwarzania analogowo-cyfrowego: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie.	1
W 15 – Systemy akwizycji danych. Budowa wirtualnego przyrządu pomiarowego.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Pomiary bezpośrednie - niepewności pomiarowe przyrządów.	2
L 3-6 – Pomiary pośrednie - szacowanie niepewności pomiarowych.	4
L 7-8 – Wyznaczanie błędów systematycznych.	2
L 9-10 – Charakterystyki statyczne przetworników pomiarowych.	2
L 11-12 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych.	2
L 13-14 – Zastosowanie oscyloskopu w miernictwie.	2
L 15-16 – Pomiary tensometryczne z wykorzystaniem mostka rezystancyjnego.	2
L 17-18 – Pomiary akustyczne.	2
L 19-20 – Zasady dopasowania przetworników pomiarowych.	2
L 21-22 – Pomiar zniekształceń harmonicznych wzmacniacza.	2
L 23-24 – Pomiar drgań układu mechanicznego.	2
L 25-26 – Akwizycji i generowanie sygnałów wirtualnym przyrządem pomiarowym.	2
L 27-28 – Błędy kwantyzacji, zakres dynamiki przetwornika A/C.	2
L 29-30 – Zasady prawidłowego próbkowania sygnałów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.*

P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2006.
2. Praca zbiorowa pod red. P. H. Sydenham'a: Podręcznik metrologii. WKŁ, Warszawa 1988.
3. Praca zbiorowa: Miernictwo i systemy pomiarowe. Laboratorium, skrypt P.Cz, Częstochowa 2004.
4. R.G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 1999.
5. Marcyniuk, E. Piasecki i inni: Podstawy metrologii elektrycznej. WNT, Warszawa 1984.
6. Taylor J.R.: Wstęp do analizy błędów pomiarowych. PWN, Warszawa 1995.
7. Chwaleba M., Poniński, A. Siedlecki: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 1991.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03	C1	W1-15	1, 3	F4, P2
EU 2	K_U04 K_K02	C2	W4-15 L1-30	2, 3, 4, 5	F2, F4, P1
EU 3	K_U01 K_U04	C2	W1-3 L1-8	2, 3, 4, 5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, , potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metrologii i systemów pomiarowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych.	Student opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

<p>EU 2, EU 3</p> <p>Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z wykonywaniem pomiarów w mechanice.</p>	<p>Student nie potrafi wskazać metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej, nawet z pomocą prowadzącego i nie potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.</p>	<p>Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.</p>	<p>Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.</p>	<p>Student potrafi dokonać wyboru metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej oraz wykonać samodzielnie taki pomiar, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.</p>
--	--	---	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TERMODYNAMIKA TECHNICZNA
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL THERMODYNAMICS
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i> 0715</i>
Kierunek studiów	<i> Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i> 6</i>
Semestr	<i> 3</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15E	15	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z wielkościami fizycznymi i jednostkami miar stosowanymi w termodynamice technicznej, pierwszą i drugą zasadą termodynamiki, termicznym równaniem stanu gazów doskonałych, wybranymi przemianami termodynamicznymi, obiegami termodynamicznymi, izobarycznym procesem parowania wody, wykresami: p-V, T-s i i-s wody oraz wielkościami opisującymi gazy wilgotne i wykresem i-X.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań i przykładów podejmujących wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w termodynamice technicznej, pierwszą i drugą zasadą termodynamiki, termiczne równanie stanu gazów doskonałych, wybrane przemiany termodynamiczne, obiegi termodynamiczne, izobaryczny proces parowania wody, wykres i-s wody oraz wielkości opisujące gazy wilgotne i wykres i-X.
- C3.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pomiaru wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice technicznej oraz prawidłowej interpretacji wyników pomiarów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

19. Znajomość podstaw fizyki, chemii i matematyki.
20. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń oraz aparatury pomiarowej.
21. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.
22. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, a także odczytywania danych z tablic

i wykresów.
23. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
- EU 2** – Student potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.
- EU 3** – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia, wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w termodynamice technicznej.	1
W 2-3 – Zasada zachowania ilości substancji. Pierwsza zasada termodynamiki: sposoby doprowadzania i wyprowadzania energii, bilans energii, ciepło doprowadzone do układu, entalpia, praca mechaniczna.	2
W 4 – Termiczne równanie stanu gazów doskonałych.	1
W 5-7 – Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych.	3
W 8-9 – Entropia. Obiegi termodynamiczne.	2
W 10-11 – Druga zasada termodynamiki.	2
W 12-13 – Izobaryczne wytwarzanie pary wodnej. Wykresy: p-V, T-s oraz i-s wody.	2
W 14-15 – Podstawowe wielkości opisujące gazy wilgotne, wykres i-X powietrza wilgotnego.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1 – Przeliczanie jednostek miar wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice technicznej.	1
C 2 – Obliczanie ciepła doprowadzonego do układu termodynamicznego.	1
C 3 – Przykłady bilansu energii układu termodynamicznego z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki.	1
C 4 – Obliczanie pracy bezwzględnej, użytecznej i technicznej czynnika termodynamicznego.	1
C 5 – Zastosowanie termicznego równania stanu gazu doskonałego.	1
C 6-7 – Analiza wybranych przemian (izoterma, izobara, izochora) gazów doskonałych.	2
C 8-9 – Przykłady obliczania obiegów termodynamicznych.	2
C 10-11 – Zastosowanie drugiej zasady termodynamiki w przykładach.	2
C 12-13 – Izobaryczne wytwarzanie pary wodnej w przykładach, zastosowanie tablic i wykresów parowych (i-s).	2
C 14-15 – Obliczanie podstawowych wielkości opisujących powietrze wilgotne, zastosowanie wykresu i-X.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-5 – Pomiar ciśnienia: wyznaczanie zredukowanego ciśnienia barometrycznego; sprawdzanie wskazań wakuometru i manometru na stanowiskach kontrolnych.	5

L 6-10 – Pomiar temperatury: oznaczanie wskazań termometru rozszerzalnościowego; sprawdzanie wskazań termometrów w punktach 0°C i 100°C, wyznaczanie charakterystyki wybranego termoelementu.	5
L 11-15 – Pomiar gęstości materiału stałego jednorodnego i wody sieciowej; wyznaczanie gęstości nasypowej materiałów sypkich.	5
L 16-20 – Pomiar strumienia masy powietrza przepływającego przez zwężkę pomiarową typu kryza; wyznaczanie strumienia objętości płynu.	5
L 21-25 – Pomiar średniej pojemności cieplnej właściwej powietrza i porównanie z wartościami tablicowymi.	5
L 26-30 – Pomiar wilgotności względnej powietrza w oparciu o wskazania higrometru i psychrometru.	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacje multimedialne.
2. – Wykresy, tablice, zestawienia.
3. – Stanowiska badawcze, aparatura, przyrządy pomiarowe.
4. – Skrypty, wzory sprawozdań do zajęć laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładów.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć rachunkowych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach rachunkowych - zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach laboratoryjnych i umiejętności przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.**
P3. – Ocena znajomości zagadnień będących przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów

**) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów i sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
9. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
10. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20

2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	12
Razem godzin pracy własnej studenta:		82
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,80

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

10. Pastucha L., Mielczarek E.: Podstawy termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
11. Szargut J.: Termodynamika techniczna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
12. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
13. Ochęduszek S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1970.
14. Gajewski W. (red.): Laboratorium z termodynamiki i wymiany ciepła. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Agnieszka Kijo-Kleczkowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, kijo@imc.pcz.czest.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-15	1	F1, P3
EU 2	K_W08 K_U05	C2	C1-15	1, 2	F2, P1
EU 3	K_W08 K_U04 K_K02	C3	L1-30	1, 2, 3, 4	F3, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć wykładowych.	W stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	W stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	W stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
EU 2 Potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki	Nie potrafi rozwiązać zadań podejmujących wybrane zagadnienia z termodynamiki	W stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane	W stopniu dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z	W stopniu bardzo dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z
EU 3 Posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z	Nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Nie rozróżnia aparatury i przyrządów pomiarowych zastosowanych podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, nie potrafi omówić zasady ich działania i wykonać pomiaru. Nie potrafi	W stopniu dostatecznym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar, potrafi wykonać	W stopniu dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar, potrafi wykonać	W stopniu bardzo dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar, potrafi wykonać

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

8. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
9. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Fizyka
Nazwa angielska przedmiotu	Physics
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> studia pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 h	30 h	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z wybranych działów fizyki takich jak mechanika, termodynamika, elektryczność i magnetyzm oraz fizyka atomowa i jądrowa na poziomie akademickim
- C2. Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań i problemów fizycznych.
- C3. Doskonalenie umiejętności dopasowania zjawisk fizycznych do określonej sytuacji inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki z zakresu szkoły średniej
2. Podstawowe wiadomości z chemii z zakresu szkoły średniej
3. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim
- EU 2 – zna zjawiska fizyczne i potrafi je zinterpretować
- EU 3 – zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów
- EU 4 – potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów
- EU 5 – potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach.
- EU 6 – potrafi pracować indywidualnie i zespołowo

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – Skalary, wektory i tensory w fizyce	2
W 2,3 – Podstawowe prawa zachowania	4
W 4 – Względność ruchu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Siły działające w układach nieinercjalnych	2
W 5 – Oddziaływanie grawitacyjne. Pole grawitacyjne i elektryczne. Elementy ogólnej i szczególnej teorii względności	2
W 6, 7 – Wybrane zagadnienia z ruchu drgającego i falowego. Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Holografia optyczna i jej zastosowanie	4
W 8 – Elementy termodynamiki fenomenologicznej	2
W 9 –Wybrane zagadnienia z fizyki atomowej	2
W 10, 11 – Model pasmowy ciał stałych. Zjawiska transportu w ciałach stałych	4
W 12, – Emisja spontaniczna i wymuszona promieniowania elektromagnetycznego. Lasery, masery i ich zastosowanie.	2
W 13, 14 – Budowa jądra atomowego i rozpady promieniotwórcze Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Detekcja promieniowania jądrowego.	4
W 15 – Reakcje rozszczepienia. Energetyka jądrowa. Promieniowanie kosmiczne. Zastosowanie promieniowania jądrowego	2
Razem	30
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	
Cw 1 – Zadania dotyczące rachunku wektorowego	2
Cw 2,3,4 – Zasady zachowania. Układy inercjalne i nieinercjalne	6
Cw 5,6 – Szczególna teoria względności	4
Cw 7,8 – Obliczanie parametrów drgań tłumionych i wymuszonych. Zjawisko rezonansu	4
Cw 9 – Kolokwium I	2
Cw 10,11 – Zadania dotyczące ruchu falowego	4
Cw 12 – Zasady termodynamiki	2
Cw 13,14 – Przewodnictwo elektryczne i ciepłe ciał stałych	4
Cw 15 – Kolokwium II	2
Razem	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych i pokazów doświadczeń fizycznych
2. – Zestawy zadań i problemów do rozwiązywania na ćwiczeniach audytoryjnych
3. – Literatura

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności rozwiązywania zadań
F2. – ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych
P1. – ocena aktywności podczas wykładów i opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walter; Podstawy fizyki t. I - V; PWN, Warszawa 1993
2. J. M. Massalscy; Fizyka dla inżynierów cz. I i II; WNT, Warszawa, 2005
3. M. Januszajtis; Fizyka dla politechnik cz. I, II i III; PWN, Warszawa 1982
4. J. Orear.; Fizyka, t. I i II; WNT, Warszawa 2002
5. L. W. Sawieljew; Wykłady z fizyki t. 1, 2 i 3; PWN, Warszawa 1994
6. S.J. Ling, J. Sanny, W. Moebis; Fizyka dla szkół wyższych, Openstax, Polska, 2018, tom 1-3
7. A. Henkel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz; Zadania i problemy z fizyki, t. I do IV; PWN Warszawa 1993
8. J. Gmyrek; Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami; Skrypt uczelniany Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Prowadzący wykład: dr hab. inż. Jan Świerczek, prof. P.Cz. jan.swierczek@pcz.pl

Prowadzący ćwiczenia dr Agnieszka Łukiewska, agnieszka.lukiewska@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_W_A01	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_W01 K_W_A01	C1	W1-15	1	F2 P1
EU3	K_W01 K_W04	C1,C2	W1-15	1,2,3	F1 F2 P1
EU4	K_W01 K_W_A01 K_U01	C1,C2	W1-4 W6-8	1,2	F1 F2 P1
EU5	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-4 W6-8	1, 2, 3	F1 P1
EU6	K_K02 K_K05	C2, C3	W1-15	3	F1 F2 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim	Student nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim	Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim
EU2 Student zna zjawiska fizyczne i potrafi je zinterpretować	Student nie zna zjawisk fizycznych i nie potrafi ich zinterpretować	Student zna zjawiska fizyczne, lecz nie potrafi ich zinterpretować	Student zna zjawiska fizyczne i niektóre potrafi zinterpretować	Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne i potrafi je

EU3 Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów	Student nie zna zjawisk fizycznych związanych z mechanicznymi właściwościami materiałów	Student zna niektóre zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów	Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów	Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów
EU4 Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów	Student nie potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów	Student potrafi przyporządkować niektóre prawa fizyki do szczegółowych problemów	Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów	Student potrafi przyporządkować wszystkie prawa fizyki do szczegółowych problemów
EU5 Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach	Student nie potrafi przeprowadzić obliczeń przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach	Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na liczbach	Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu większości zadań na symbolach i liczbach	Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach
EU6 Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student nie potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie, ale nie w zespole	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo oraz kierować zespołem podczas rozwiązywania problemów fizycznych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATEMATYKA II
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS II
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i> Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą teoretyczną z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2. Umiejętność rozwiązywania zadań z analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
3. Umiejętność korzystania z pozycji literaturowych.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w zespole.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student ma wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych w ramach treści programowych obejmujących materiał wykładowy.
- EU 2 – student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych w ramach prezentowanych treści programowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
Funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych rzeczywistych. Pochodne cząstkowe. Różniczka funkcji dwóch zmiennych. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych.	6
Całka podwójna. Obszar normalny, obszar regularny. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Zastosowanie całek podwójnych.	6
Równania różniczkowe zwyczajne i ich rozwiązania. Wybrane typy równań (o zmiennych rozdzielonych, liniowe pierwszego rzędu, Bernoulliego, równania różniczkowe drugiego i wyższych rzędów o stałych współczynnikach). Układy równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach. Równanie Eulera.	10
Równania różniczkowe cząstkowe. Równania o pochodnych cząstkowych rzędu pierwszego, równania liniowe i quasi-liniowe. Klasyfikacja równań liniowych rzędu drugiego. Postać kanoniczna.	6
Zaliczenie końcowe z wykładu	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wyznaczanie dziedzin funkcji rzeczywistych dwóch zmiennych rzeczywistych. Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.	6
Opisywanie obszaru normalnego, obszaru regularnego. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Obliczanie całek podwójnych i ich zastosowanie	6
Rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych wyższych rzędów o stałych współczynnikach oraz układów równań różniczkowych.	10
Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu. Wyznaczanie typu i charakterystyk równań liniowych rzędu drugiego. Sprowadzanie równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego do postaci kanonicznej.	6
Kolokwium zaliczeniowe, kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia tablicowe
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania przygotowane przez prowadzącego zajęcia
4. –zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego zajęcia
5. –literatura

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązywania zadań
F2. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie ćwiczeń na ocenę (kartkówki na ocenę dostateczną – 60 % łącznej sumy punktów oraz kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna – 40 % łącznej sumy punktów)*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu –zaliczenie końcowe z wykładu(test składający się z części A na ocenę dostateczną - 60% łącznej sumy punktów oraz części B na ocenę wyższą niż dostateczna - 40% łącznej sumy punktów) **

*) warunkiem przystąpienia do kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna jest uzyskanie zaliczenia na ocenę dostateczną tj. uzyskanie powyżej 50% łącznej sumy punktów z kartówek

**) warunkiem przystąpienia do części B jest uzyskanie z części A testu zaliczeniowego powyżej 50% łącznej sumy punktów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń, kartkówek oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,17
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,17

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Banaś I., Wędrychowicz S., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1994
2.	Berman G.N., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999
3.	Birkholc A., <i>Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych</i> , PWN, Warszawa, 2013
4.	Fichtenholtz G.M., <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , tom 2,3, PWN, Warszawa, 1994
5.	Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2004
6.	Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2004
7.	2. Gewert M., Skoczylas Z., <i>Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004
8.	Kącki E., <i>Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki</i> , WNT, Warszawa, 1989

9. Krysicki W., Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> . Część 1 i 2. PWN, Warszawa, 2001.
10. Matwiejew N.M., <i>Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych</i> , PWN, Warszawa, 1986
11. McQuarrie D.A., <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , tom 2, PWN, Warszawa, 2005
12. Rudnicki R, <i>Wykłady z analizy matematycznej</i> , PWN, Warszawa, 2012
13. Smirnow M.M., <i>Zadania z równań różniczkowych cząstkowych</i> , PWN, Warszawa, 1970
14. Stankiewicz W., <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych</i> , Cz. II, PWN, Warszawa, 1978
15. Zaporóžec G.I., <i>Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1973
16. Żakowski W., Kołodziej M., <i>Matematyka</i> . Cz. II. WNT, Warszawa, 1984.
17. Żakowski W., Leksiński W., <i>Matematyka</i> . Cz. IV. WNT, Warszawa, 1984

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki, edyta.pawlak@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_01	C1	W1-15	1,4,5	P2
EU2	KU_01	C2	W1-15 C1-15	2-5	F1, F2, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował elementarnych zagadnień teoretycznych dotyczących treści programowych prezentowanych w ramach wykładu.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności, ale nie zawsze rozumie ich sens.	Student opanował większość zagadnień teoretycznych z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności oraz rozumie ich sens.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna definicje, twierdzenia, własności oraz metody, rozumie ich sens, co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i wskazywanie ich rozwiązań.

EU2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań. Student nie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, popełnia znaczące błędy.	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania. Student korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczące błędy.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu proponowanych zadań popełniając nieliczne, nieznaczące błędy rachunkowe.	Student potrafi zastosować całą wiedzę teoretyczną prezentowaną podczas wykładów oraz pochodzącą z literatury podstawowej do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod oraz bezbłędnie rozwiązuje proponowane zadania. Student potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.
-----	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MASZYNY I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE
Nazwa angielska przedmiotu	MACHINES AND TECHNOLOGICAL DEVICES
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z budową i cechami konstrukcyjnymi maszyn i urządzeń technologicznych stosowanych w obróbce skrawaniem i obróbce plastycznej
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy w zakresie doboru maszyn i urządzeń do konkretnych procesów technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zasad użytkowania maszyn i urządzeń technologicznych.
2. Umiejętność tworzenia dokumentacji technicznej, rysunków złożeniowych i wykonawczych części maszyn zgodnie z zasadami rysunku technicznego.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR).

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę w zakresie znajomości maszyn i urządzeń technologicznych,
- EU 2 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn technologicznych,
- EU 3 – jest zdolny zaproponować rodzaj technologii oraz właściwie dobrać rodzaj maszyny do wytwarzania wybranego wyrobu, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Klasyfikacja i podział maszyn i urządzeń technologicznych	1
W 2 – Obrabiarki i ich podział ze względu na przeznaczenie i cechy technologiczne	1
W 3 – Zasady bezpieczeństwa podczas użytkowania maszyn i urządzeń	1
W 4 – Tokarka uniwersalna, budowa i możliwości technologiczne	1
W 5 – Tokarki specjalizowane, budowa i możliwości technologiczne	1
W 6 – Frezarka uniwersalna, budowa i możliwości technologiczne	1
W 7 – Frezarka produkcyjna, budowa i możliwości technologiczne	1
W 8 – Wiertarka - budowa i możliwości technologiczne	1
W 9 – Szlifierka do płaszczyzn, budowa i możliwości technologiczne	1
W 10 – Szlifierka do otworów, budowa i możliwości technologiczne	1
W 11 – Szlifierka do wałków, budowa i możliwości technologiczne	1
W 12 – Maszyny sterowane numerycznie, budowa i cechy charakterystyczne	1
W 13 – Tokarki i frezarki, oprzyrządowanie technologiczne	1
W 14 – Konserwacja i przeglądy maszyn i urządzeń technologicznych	1
W 15 – Naprawy i diagnostyka maszyn i urządzeń technologicznych	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1, – Zasady bezpiecznej i pracy, narządzania i obsługi maszyn i urządzeń technologicznych.	1
L 2 – Parametry technologiczne obróbki, dobór i zależności	1
L 3 – Narzędzia i oprzyrządowanie technologiczne tokarek	1
L 4 – Tokarka uniwersalna, przygotowanie do pracy, zadania operatora	1
L 5 – Tokarka uniwersalna i produkcyjna, realizacja procesu, możliwości technologiczne, obróbka zewnętrzna, wewnętrzna, obróbka gwintów.	1
L 6 – Frezarka uniwersalna, przygotowanie do pracy, zadania operatora	1
L 7-8 – Frezarka uniwersalna, realizacja procesu obróbki, możliwości technologiczne, narzędzia. Obróbka współbieżna i przeciwbieżna, obróbka narzędziami kształtowymi i specjalnymi, przecinanie, frezowanie głowica frezarską i narzędziami monolitycznymi.	2
L 9 – Podzielnica uniwersalna, zastosowanie, budowa i zasada działania	1
L 10 – Wiertarki, zadania technologiczne. Obróbka wierceniem, narzędzia i oprzyrządowanie	1
L 11 – Wiertarki, obróbka otworów dokładnych. Rozwiercanie. Otwory sprzężone	1
L 12 – Szlifierki do wałków i otworów, budowa i narzędzie do pracy. Oprzyrządowanie szlifierskie.	1
L 13 – Szlifierka do płaszczyzn, budowa i narzędzie do pracy. Oprzyrządowanie szlifierskie.	1
L 14 – Obrabiarki sterowane numerycznie, przygotowanie do pracy, zadania operatora	1
L 15 – Czynności konserwacyjne i naprawcze tokarek, frezarek, wiertarek, szlifierek oraz maszyn sterowanych numerycznie	1
L 16-17 – Prasy mimośrodowe. Budowa i sprawdzenie dokładności wykonania prasy mimośrodowej. Analiza kinematyki mechanizmów stosowanych w prasach mechanicznych. Mechanizmy krzywkowe, mimośrodowe, korbowe, śrubowe oraz klinowe stosowane w maszynach do obróbki plastycznej.	2
L 18-19 – Wyznaczanie dopuszczalnego obciążenia pras mimośrodowych.	2
L 20-21 – Prasy korbowe. Ideowy schemat strukturalny głównego łańcucha kinematycznego maszyn korbowych. Analiza wybranych rozwiązań konstrukcyjnych.	2
L 22-23 – Maszyny i urządzenia do cięcia blach. Budowa i zasada działania nożyc	2

gilotynowych – obliczanie sprawności.	
L 24-25 – Prasy hydrauliczne. Wyznaczanie maksymalnego nacisku prasy hydraulicznej jednokolumnowej pionowej. Pojęcie przekładni hydraulicznej.	2
L 26-27 – Wyznaczanie sprężystych odkształceń prasy hydraulicznej. Pomiar odkształceń korpusu pras wysięgowych.	2
L 28-30 – Prasy mechaniczne. Obliczanie i sprawdzanie bezpieczników pras mechanicznych, analiza ich konstrukcji i zastosowania.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – maszyny i urządzenia technologiczne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
3. – dokumentacja obsługi maszyn

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania czynności podczas laboratorium
P1. – ocena opanowania materiału objętego programem – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium sprawdzającego wiedzę

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. Warszawa 2003.
2. Dudik K. Poradnik tokarza, WNT, Warszawa
3. Górski E. Poradnik frezera, WNT, Warszawa
4. Górski E. Obróbka skrawaniem, WSiP, Warszawa
5. Paderewski K. Vademecum obrabiarek skrawających, WNT, Warszawa
6. Pokaz możliwości technologicznych wiertarek Wrotny T. Obrabiarki skrawające do metali, WNT, Warszawa
7. Balul M.W. i inni Obrabiarki do skrawania metali, WNT, Warszawa
8. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000.
9. Poradnik obróbki skrawaniem SANDVIK
10. E. Olszewski: Maszyny do obróbki plastycznej. Wyd. Politechnika Częstochowska 1991.
11. R. Czarnecki: Technologie obróbki bezwiórowej. Tłocznictwo. Wyd. Politechnika Częstochowska 1991
12. J. Tomczak, J. Bartnicki : Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2013.
13. E. Hadasik, Z. Pater : Obróbka plastyczna. Podstawy teoretyczne, Gliwice 2013.
14. Erbel S. i in.: Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium, OWPW, 2003

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL

1. Dr inż. Rafał Gołębski, KTiA, rafal@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C01	C1, C2	W1-W9	1, 3	F1
EU2	K_W_C01 K_W_C02	C1, C2	W1-9 L1-L18	2, 3	F1, F2,
EU3	K_U_C02	C1, C2, C3	L1-L18	1, 2, 3	P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu działania i doboru maszyn technologicznych	Student częściowo opanował z zakresu działania i doboru maszyn technologicznych	Student opanował wiedzę z zakresu działania i doboru maszyn technologicznych potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego typu wyrobu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi określić podstawowych maszyn i wskazać dla nich odpowiednią technologię	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy. Nie potrafi samodzielnie zaproponować rozwiązania technologicznego dla danego typu maszyny i urządzenia Zadania wynikające z realizacji laboratorium wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi dokonać wyboru technologii wytwarzania oraz wykonać samodzielnie wskazać urządzenie, maszynę Potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń i rozwiązania technologicznego.
EU 3	Student nie potrafi opisać budowy podstawowego urządzenia technologicznego Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich opracowań	Student wykonał opis budowy podstawowego urządzenia technologicznego ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy własnych wyborów Nie potrafi dokonać oceny i uzasadnić wyboru przyjętego rozwiązania technologicznego.	Student wykonał opis budowy podstawowego urządzenia technologicznego, dokonał interpretacji oraz analizy własnych wyborów potrafi prezentować wyniki swojej pracy.	Student wykonał bezbłędnie zadania, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować i uzasadniać osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK ANGIELSKI
Nazwa angielska przedmiotu	ENGLISH
Rodzaj przedmiotu	<i>W ramach treści humanistycznych</i>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2/semestr</i>
Semestr	<i>2-5</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30/semestr	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.
- EU 2 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.
- EU 3 – Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 2	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	2
C2 – Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3 - Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4 - JSwP* Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5 - Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6 - JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7 - Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
C8 - Kolokwium I.	2
C9 - Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 - START-UPS-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11 - JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12 - JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13 - Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 - Kolokwium II.	2
C15 - Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy2

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 3	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2 – JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4 – JSwP*- korespondencja służbowa.	2
C5 – JSwP* - spotkania biznesowe.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12 – JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 4	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3 – JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu	2

praktycznym.	
C5 – JSwP*- Satisfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10 – JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11 – JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 5	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3 – JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4 – JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5 – Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium I.	2
C9 – Zaawansowane struktury językowe- część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C10 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C11 – JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C12 – Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4. Zasoby Internetu
5. Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
6. Plansze, plakaty, mapy, itp.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych

F2. Ocena aktywności podczas zajęć
F3. Ocena za test osiągnięć
F4. Ocena za prezentację.
P1. Ocena na zaliczenie*
P2. Ocena za egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 2-4)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	3
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		33
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.28
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.32

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 5)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		34
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	9

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		16
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.32
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i projektowych:		1.28

1. K. Harding, L. Taylor: International Express - Intermediate; OUP 2018
2. K. Harding, L. Taylor: International Express - Upper- Intermediate; OUP 2018
3. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering ; Express Publishing 2016
5. I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner ; Pearson 2018
6. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009
7. I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner ; Pearson 2018
8. D. Bonamy: Technical English 3/ 4 ; Pearson 2013
9. V. Hollet, J. Sydes: Tech Talk OUP 2011
10. I. Williams: English for Science and Engineering ; Thomson LTD 2001
11. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar ; Summertown Publishing 2002
12. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering ; CUP 2008
13. Aplikacje specjalistyczne: Mechanical Engineering
13. E. J. Williams: Presentations in English ; Macmillan 2008
14. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4 ; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
15. Dictionary of Contemporary English ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl
2. mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl
3. mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl
4. mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl
5. mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl
6. mgr Katarzyna Górniak katarzyna.gorniak@pcz.pl
7. mgr Dorota Imiołczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl
8. mgr Barbara Janik barbara.janik@pcz.pl,
9. mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl
10. mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl
11. mgr Dorota Morawska-Walasek d.morawska-walasek@pcz.pl
12. mgr Barbara Nowak barbara.nowak@pcz.pl

13. mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl

14. mgr Zofia Sobańska zofia.sobanska@pcz.pl

15. mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl

16. mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 2-5: Ćw.1-15	1-6	Sem. 2-4: F1, F2, F3, P1 Sem. 5: F1-F4, P1, P2
EU2	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2	Sem. 2: Ćw. 3, Ćw.13 Sem. 3-5: Ćw. 6, Ćw. 13	1-5	Sem. 2-4: F1-F3, P1 Sem. 5: F1-F3, P1, P2
EU3	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 2: Ćw.6, Ćw.15 Sem. 3: Ćw. 11, Ćw.15 Sem. 4: Ćw.10, Ćw.15 Sem. 5: Ćw.15	1-6	Sem. 2-5: F1, F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
--------------------	------------	------------	------------	------------

EU 1	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie ustnej ani pisemnej.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dot. życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym liczne błędy.	Student potrafi komunikować się w mowie i piśmie w rutynowych sytuacjach życia zawodowego oraz w innych środowiskach, stosując poprawnie proste konstrukcje językowe oraz leksykę.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich, stosując zarówno bogate słownictwo jak i konstrukcje językowe.
EU 2	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał poniżej 60%.	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania osiągnął wynik w przedziale 60-70%.	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować przeczytany tekst. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 93-100%.
EU 3	Student nie potrafi przygotować prezentacji na zadany temat.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją. Jednakże w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją płynnie przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i konstrukcjami językowymi. Jego wypowiedź jest również bezbłędna pod względem fonetycznym.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i SJO.
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69.

3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK NIEMIECKI
Nazwa angielska przedmiotu	GERMAN
Rodzaj przedmiotu	<i>W ramach treści humanistycznych</i>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>niemiecki</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2/semestr</i>
Semestr	2-5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30/semestr	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

4. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.
- EU 2 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.
- EU 3 – Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków

multimedialnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 2	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia wprowadzające.	2
C2 – Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3 - Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4 - JSwP* Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5 - Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6 - JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7 - Funkcje językowe: kontakty zawodowe.	2
C8 - Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 - Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 - START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11 - JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12 - JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13 - Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 - Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 - Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy2

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 3	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2 – JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4 – JSwP*- korespondencja służbowa.	2
C5 – JSwP* - spotkania biznesowe.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*: wyjazdy służbowe.	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12 – JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 4	Liczba godzin
---	----------------------

C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3 – JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5 – JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym** - Część 1	2
C7 – Praca z tekstem specjalistycznym** - Część 2	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10 – JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11 – JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 5	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3 – JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4 – JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5 – Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne.	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Zaawansowane struktury językowe - część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C10 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C11 – JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C12 – Język sytuacyjny: praca w zespole.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich

3. Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4. Zasoby Internetu
5. Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
6. Plansze, plakaty, mapy, itp.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F2. Ocena aktywności podczas zajęć
F3. Ocena za test osiągnięć
F4. Ocena za prezentację.
P1. Ocena na zaliczenie*
P2. Ocena za egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 2-4)
3. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	3
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		33
4. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.28
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.32

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 5)
3. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0

1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		34
4. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	9
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		16
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.32
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i projektowych:		1.28

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. N.Fügert, R.Grosser, DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, wyd. Klett, 2016
2. Braunert J., Schlenker W.: Unternehmen Deutsch , Grundkurs, Aufbaukurs-B1/B2, E. Klett, Stuttgart, 2011
3. Guenat G., Hartmann P.: Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett Sprachen GmbH, 2010
4. Funk H, Kuhn Ch.: Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
5. Bosch G., Dahmen K.: Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
6. Eismann V.: Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
7. R.Kärchner-Ober, Deutsch für Ingenieure B1-C2, Wyd. Hueber, Warszawa 2016
8. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010
9. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007
10. Tarkiewicz U."Deutsche Fachtexte leichter gemacht", Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa,2009
11. Wyszński J." Sehen, Hören, Verstehen – Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych", Wyd. PCz., 2008
12. Czasopisma: magazin - deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
13. Zasoby Internetu

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

16. mgr Henryk Juszcak henryk.juszcak@pcz.pl

17. dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny

EU1	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 2-5: Ćw.1-15	1-6	Sem. 2-4: F1, F2, F3, P1 Sem. 6: F1-F4, P1, P2
EU2	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2	Sem. 2: Ćw. 3, Ćw. 13 Sem. 3: Ćw. 6, Ćw. 13 Sem. 4: Ćw. 6, Ćw. 7, Ćw. 13 Sem. 5: Ćw. 6, Ćw. 13	1-5	Sem. 2-4: F1-F3, P1 Sem. 5: F1-F3, P1, P2
EU3	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 2: Ćw.6, Ćw.15 Sem. 3: Ćw. 11, Ćw.15 Sem. 4: Ćw.10, Ćw.15 Sem. 5: Ćw.15	1-6	Sem. 2-5: F1, F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie ustnej ani pisemnej.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dot. życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym liczne błędy.	Student potrafi komunikować się w mowie i piśmie w rutynowych sytuacjach życia zawodowego oraz w innych środowiskach, stosując poprawnie proste konstrukcje językowe oraz leksykę.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich, stosując zarówno bogate słownictwo jak i konstrukcje językowe.
EU 2	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał poniżej 60%.	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania osiągnął wynik w przedziale 60-70%.	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować przeczytany tekst. Z testu obejmującego sprawność czytania

				uzyskał wynik w przedziale 93-100%.
EU 3	Student nie potrafi przygotować prezentacji na zadany temat.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją. Jednakże w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją płynnie przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i konstrukcjami językowymi. Jego wypowiedź jest również bezbłędna pod względem fonetycznym.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i SJO.
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69.
3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Wychowanie Fizyczne I
Nazwa angielska przedmiotu	Physical Education I
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Klasyfikacja ISCED	(1014) Nauki o sporcie i kulturze fizycznej
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Język polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Studia pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
-	30	-	-	-	-

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształtowanie mobilności oraz stabilności osób uczestniczący w zajęciach.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu funkcjonowania mięśni posturalnych ze szczególnym uwzględnieniem kompleksu biodrowo- miedniczno- lędźwiowego.
- C3. Kształtowanie prawidłowych nawyków ruchowych. Postawa, ustawienie: stóp, miednicy, obręczy barkowej oraz głowy w kontekście utrzymania jak najdłużej optymalnej sprawności fizycznej organizmu.
- C4. Zapoznanie studentów z koncepcją relaksacji zawartą w strukturze treningu autogennego Schultza.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

7. Brak przeciwwskazań do udziału w zajęciach wychowania fizycznego.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1– Student zna podstawowe mięśnie odpowiadające za utrzymanie postawy ciała, potrafi wskazać czy ruch w danym stawie odbywa się w prawidłowym, funkcjonalnym zakresie.
- EU2– Student potrafi wykonać prawidłowo ćwiczenia mobilizacyjne i stabilizacyjne stosowane na zajęciach TZ. W trakcie TA wsłuchuje się w instrukcję prowadzącego doprowadzając do wyciszenia/ relaksacji organizmu.
- EU3– Student potrafi współpracować w parze/grupie. Pomaga, w razie potrzeby koryguje błędną pozycję współwiczającego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Zajęcia organizacyjno-rekrutacyjne do grup.	2
C2– Zajęcia teoretyczno-praktyczne (bhp + wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło).	2
C3 – C5- Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C6 – C9- Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozciągania w celu zwiększenia efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
C10- C14- Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C15- zajęcia zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. materace.
2. tera bandy (gumy treningowe), rollery (wałki do automasażu)
3. drabinki gimnastyczne, drabinki koordynacyjne.
4. piłki fitness, piłeczki tenisowe, piłki treningowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć.
F2. Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń.
P1. Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
P2. Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
5. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	-
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	-
1.7	Egzamin	-
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
6. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	-

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		2
Ogólne obciążenie pracą studenta:		32
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		-
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		-

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Anatomia funkcjonalna- tom I, B. Marecki. Poznań 2014.
2. Strategia zapobiegania urazom w siatkówce. R. Biernat. Olsztyn 2010.
3. Stretching. J.-P. Clemenceau Warszawa 2012.
4. Urazy i uszkodzenia w sporcie, A. Dziak, S. Tayar. Kraków 2000.
Literatura uzupełniająca:
1. The AB Revolution Fourth Edition, J. Bookspan. Milton Keynes UK- 2015.
2. The Breathing Book, D. Farhi, New York USA- 2003.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

4. mgr Maciej Żyła, mzyła@pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_K04	C1-C4	C2-C14	1-4	F1,2. P1,2.
EU2	K_K04	C1-C4	C2-C14	1-4	F1,2. P1,2.
EU3	K_K02	C1-C4	C2-C14	1-4	F1,2. P1,2.

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1- Student zna podstawowe mięśnie odpowiadające za utrzymanie postawy ciała, potrafi wskazać czy ruch w danym stawie odbywa się w prawidłowym	Student nie zna podstawowych mięśni odpowiadających za utrzymanie postawy ciała, nie potrafi wskazać czy ruch wykonywany jest w prawidłowym	Student opanował przedstawioną na zajęciach wiedzę z zakresu treningu zdrowotnego w stopniu dostatecznym.	Student opanował przedstawioną na zajęciach wiedzę z zakresu treningu zdrowotnego w stopniu dobrym.	Student opanował przedstawioną na zajęciach wiedzę z zakresu treningu zdrowotnego w stopniu bardzo dobrym.
EU2- Student potrafi wykonać prawidłowo ćwiczenia mobilizacyjne i stabilizacyjne stosowane na zajęciach TZ. W trakcie TA wstuchuje się w instrukcję prowadzącego	Student nie potrafi wykonać ćwiczeń realizowanych na zajęciach	Student opanował realizowane na zajęciach zadania ruchowe w stopniu dostatecznym.	Student opanował realizowane na zajęciach zadania ruchowe w stopniu dobrym.	Student opanował realizowane na zajęciach zadania ruchowe w stopniu bardzo dobrym.
EU3- Student potrafi współpracować w parze/grupie. Pomaga, w razie potrzeby koryguje błędną pozycję współwiczającego.	Student nie wykazuje chęci współpracy, nie pomaga współwiczającym w trakcie ćwiczeń	Student współpracuje ze współwiczającym w trakcie ćwiczeń w stopniu dostatecznym.	Student współpracuje ze współwiczającym w trakcie ćwiczeń w stopniu dobrym.	Student współpracuje ze współwiczającym w trakcie ćwiczeń w stopniu bardzo dobrym.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

10. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: www.pcz.pl/swfis/ .

Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Wychowanie Fizyczne I
Nazwa angielska przedmiotu	Physical Education I
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Klasyfikacja ISCED	(1014) Nauki o sporcie i kulturze fizycznej
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Język polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Studia pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
-	30	-	-	-	-

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształcenie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze piłki siatkowej.
- C2. Podwyższenie poziomu: umiejętności z zakresu techniki i taktyki piłki siatkowej, umiejętności współpracy w parach, grupach oraz wiedzy z zakresu przepisów piłki siatkowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

8. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach wychowania fizycznego.
9. Posiadanie podstawowej wiedzy w zakresie przepisów gry w piłkę siatkową i bhp.
10. Posiadanie podstawowych umiejętności technicznych z zakresu piłki siatkowej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1– Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej.
- EU2– Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej.
- EU3– Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C1 – Zajęcia organizacyjno-rekrutacyjne do grup.	2
C2 – Zajęcia teoretyczno-praktyczne (bhp + diagnostyka umiejętności technicznych).	2
C3 – Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej. Gra szkolna.	2
C4 – Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej. Gra szkolna.	2
C5 – Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po dośrodkowaniu do piłki. Gra szkolna.	2
C6 – Nauka/doskonalenie zagrywki. Gra szkolna.	2
C7 – Doskonalenie przyjęć, nagrań obręcz góra i przyjęć zagrywki. Gra szkolna.	2
C8 – Doskonalenie zagrywki tenisowej rotacyjnej. Gra szkolna.	2
C9 – Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej. Gra szkolna.	2
C10 – Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy. Gra szkolna.	2
C11 – Nauka/doskonalenie ataku w formie tenisowej. Gra szkolna.	2
C12 – Nauka/doskonalenie zastawienia pojedynczego. Gra szkolna.	2
C13–C14 - Gra właściwa.	4
C15 – Zajęcia zaliczeniowe.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Piłki
2. Materace
3. Pachołki
4. Drabinki gimnastyczne i koordynacyjne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć.
F2. Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń oraz podstawowej znajomości przepisów.
P1. Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
P2. Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
7. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	-
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	-
1.7	Egzamin	-
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
8. Praca własna studenta		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	-
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		2
Ogólne obciążenie pracą studenta:		32
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		-
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		-

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
2. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
3. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
4. Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. mgr Maciej Żyła, mzyła@pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_K04	C1-C2	C2-C14	1-4	F1,2. P1,2.
EU2	K_K04	C1-C2	C2-C14	1-4	F1,2. P1,2.
EU3	K_K02	C1-C2	C2-C14	1-4	F1,2. P1,2.

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1- Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej.	Student nie zna przepisów obowiązujących w piłce siatkowej	Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej w stopniu dostatecznym.	Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej w stopniu dobrym.	Student zna przepisy obowiązujące w piłce siatkowej w stopniu bardzo dobrym.
EU2- Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej.	Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu piłki siatkowej	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej w stopniu dostatecznym.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej w stopniu dobrym.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu piłki siatkowej w stopniu bardzo dobrym.
EU3- Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play.	Student nie potrafi współpracować w zespole, nie przestrzega zasad fair-play	Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym.	Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym.	Student potrafi współpracować w zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: www.pcz.pl/swfis/ .

Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	INTELLECTUAL OWNERSHIP PROTECTION
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>
Semestr	<i>3</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami prawnymi i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności definiowania przedmiotów ochrony własności intelektualnej oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z dóbr własności intelektualnej są niezgodne z prawem

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej;
- EU 2 - zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych;
- EU 3 – potrafi właściwie korzystać z dóbr niematerialnych i umie rozpoznać, które przypadki korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Własność, własność intelektualna – podstawowe pojęcia.	1
W 2 – Własność intelektualna – zarys historyczny.	1
W 3 – Podstawy prawne własności intelektualnej.	1
W 4 – Przedmiot prawa autorskiego.	1
W 5 – Podmiot prawa autorskiego.	1
W 6 – Prawa pokrewne.	1
W 7 – Okolice prawa autorskiego.	1
W 8 – Prawo własności przemysłowej. Wynalazek. Patent.	1
W 9 – Prawo własności przemysłowej. Wzór użytkowy. Wzór przemysłowy. Znak towarowy.	1
W 10 – Prawo własności przemysłowej. Oznaczenia geograficzne. Topografie układów scalonych.	1
W 11, 12 – Transfer technologii. Metody. Licencja. B+R.	2
W 13, 14 – Ochrona własności intelektualnej w Internecie.	2
W 15 – Ochrona własności intelektualnej w działalności szkoły wyższej. Dozwolony użytek. Plagiat.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład (przekaz ustny)
2. – prezentacje multimedialne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie.
P1. – pisemny sprawdzian. Warunkiem uzyskania zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena ze sprawdzianu obejmującego materiał przedstawiony podczas wykładów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych
2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej
3. Hetman J.: <i>Podstawy prawa własności intelektualnej</i> . Biblioteka Analiz, Warszawa, 2010.
4. Michniewicz G.: <i>Ochrona własności intelektualnej</i> . Wyd. C.H. BECK, 2012.
5. Dereń A. M.: <i>Własność intelektualna i przemysłowa</i> . Oficyna Wydawnicza PWSN, Nysa 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Zygmunt KUCHARCZYK, KTiA, zygmunt@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W09, K_U08	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU 3	K_W09, K_U08, K-K01	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.	Student zna tylko niektóre podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.	Student nie zna wszystkich podstawowych pojęć z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.	Student bardzo dobrze opanował podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.
EU 2	Student nie zna zasad poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych.	Student zna tylko niektóre zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych.	Student nie zna wszystkich zasad poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych.	Student zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych.
EU 3	Student nie potrafi właściwie korzystać z dóbr niematerialnych i nie umie rozpoznać, które przypadki korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem.	Student potrafi rozpoznać tylko niektóre przypadki korzystania z własności intelektualnej, niezgodne z prawem.	Student potrafi właściwie korzystać tylko z niektórych dóbr niematerialnych i nie umie rozpoznać wszystkich przypadków korzystania z własności intelektualnej niezgodnych z prawem.	Student potrafi właściwie korzystać z dóbr niematerialnych i umie rozpoznać, które przypadki korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	AUTOMATYKA
Nazwa angielska przedmiotu	AUTOMATICS
Kod przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Rodzaj przedmiotu	
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami opisu własności dynamicznych podstawowych elementów automatyki stosowanymi w układach regulacji automatycznej.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru parametrów i projektowania układów regulacji automatycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

11. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, liczby zespolone.
12. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
13. Umiejętność łączenia prostych obwodów elektrycznych.
14. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
15. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu opisu własności statycznych i dynamicznych członów i układów automatyki.
- EU 2** – Student zna algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych, zna zasady doboru nastaw regulatorów i oceny stabilności układy regulacji automatycznej.
- EU 3** – Student potrafi modelować i analizować proste układy regulacji automatycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe: sygnał, element automatyki, układ regulacji.	1
W 2 – Podstawy rachunku operatorowego: transformata prosta i odwrotna.	1
W 3 – Transmitancja operatorowa.	1
W 4 – Charakterystyki skokowe liniowych elementów automatyki.	1
W 5 – Transmitancja widmowa.	1
W 6 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki.	1
W 7 – Połączenia funkcjonalne między elementami: połączenie szeregowe, równoległe, sprzężenie zwrotne.	1
W 8 – Algorytmy regulatorów: P, I, PI, PD, PID.	1
W 9 – Charakterystyki skokowe i częstotliwościowe regulatorów.	1
W 10 – Stabilność układu regulacji, błąd regulacji.	1
W 11 – Ogólny warunek stabilności. Metoda bezpośrednia oceny stabilności URA.	1
W 12 – Kryterium Rutha-Hurwitza oceny stabilności.	1
W 13 – Kryterium Nyquista oceny stabilności.	1
W 14 – Układy nieliniowe. Podstawy sterowania cyfrowego.	1
W 15 – Układy sterowania cyfrowego.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Szkolenie BHP. Badanie układu dwupołożeniowej regulacji temperatury.	4
L 5-8 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki.	4
L 9-12 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki.	4
L 13-14 – Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układu rzędu drugiego.	2
L 15-18 – Modelowanie regulatorów P, I, PI i PD, charakterystyki odpowiedzi regulatorów na wymuszenie skokowe.	4
L 19-20 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora metodą Zieglera-Nicholsa.	2
L 21-22 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora na podstawie charakterystyki obiektu.	2
L 23-24 – Modelowanie układu regulacji automatycznej. Dobór parametrów pracy. Uchyb regulacji.	2
L 25-28 – Analiza układu automatycznej regulacji. Dobór nastaw regulatora.	4
L 28-30 - Podstawy programowania układu sterowania cyfrowego	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
3. – Przyrządy pomiarowe, oscyloskopy cyfrowe, generatory przebiegów.
4. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w układy regulacji automatycznej.
5. – Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.

F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.

P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
9. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
10. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2,5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

15. Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku. MIKOM, Warszawa 1997.

16. Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce. MIKOM, Warszawa 2002.

17. Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN 1980.

18. Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN 1986.

19. Greblicki W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
20. Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 1996.
21. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. MIKOM, Warszawa 2004.
22. Dębowski A.: Automatyka. Podstawy teorii. WNT, 2008.
23. Kwiatkowski W.: Wprowadzenie do automatyki. BEL 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, tutak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1	W1-15	1	F4, P1
EU 2	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1
EU 3	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw automatyki.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki, zna podstawowe człony automatyki i układy regulacji automatycznej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z układami regulacji automatycznej.	Student nie potrafi określić podstawowych parametrów wybranych układów regulacji automatycznej, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów układu, potrafi dokonać oceny oraz
--	--	--	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

2. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	INŻYNIERIA WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING OF MANUFACTURING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	45	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z praktycznymi technikami wytwarzania i zasadami opracowania projektowania procesów technologicznych.
- C2.** Zapoznanie z regułami realizacji typowych procesów technologicznych wybranych klas wyrobów.
- C3.** Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie doboru narzędzi i oprzyrządowania stosowanych w wybranych procesach technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Znajomość podstawowych zasad użytkowania maszyn i urządzeń technologicznych.
- Podstawowa wiedza z zakresu podstaw technik wytwarzania oraz materiałoznawstwa.
- Znajomość zasad tworzenia i analizy dokumentacji technicznej, rysunków złożeniowych i wykonawczych części maszyn.
- Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji techniczno-ruchowej obrabiarek (DTR).
- Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.
- Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – posiada podstawową wiedzę z zakresu metod i technik wytwarzania,
- EU 2** – jest zdolny zaproponować właściwy proces technologiczny dla typowych części maszyn i urządzeń, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego,

EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn technologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykłady	Liczba godzin
W 1 – Proces produkcyjny i proces technologiczny – wiadomości podstawowe. Dane wyjściowe do projektowania procesu technologicznego.	1
W 2 – Dokumentacja procesu technologicznego . Struktura normy czasu operacji.	1
W 3 – Technologiczność konstrukcji (przykłady). Rodzaje półfabrykatów – ich zastosowanie.	1
W 4 – Przycinanie materiału w procesie przygotowania surówek do dalszej obróbki. Metody prostowania materiału (przygotówek). Nakiełkowanie.	1
W 5 – Dobór naddatków na obróbkę z uwzględnieniem niezbędnej liczby operacji. Jakość technologiczna wyrobów, właściwości warstwy wierzchniej.	1
W 6 – Bazy obróbkowe i ich podział.	1
W 7 – Typizacja procesów technologicznych i jej znaczenie. Procesy technologiczne części klasy wałek.	1
W 8 – Procesy technologiczne części klasy tuleja i tarcza. Procesy technologiczne części klasy korpus. Obróbka otworów sprzężonych.	1
W 9, 10 – Procesy technologiczne obróbki kół zębatych walcowych (metody kształtowe i obwiedniowe).	2
W 11 – Metody obróbki wykańczającej kół zębatych walcowych.	1
W 12 – Metody wykonywania gwintów.	1
W 13 – Obróbka ścierna, materiały narzędziowe stosowane w obróbce ścierniej. Szlifowanie wałków, otworów i powierzchni płaskich.	1
W 14 – Obróbka ścierna bardzo dokładna: gładzenie, dogładzanie oscylacyjne, docieranie i polerowanie. Obróbka powierzchniowa nagniataniem.	1
W 15 – Projektowanie procesów technologicznych przy zastosowaniu systemów CAD/CAM.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1, 2 – Dane wejściowe do projektowania procesów technologicznych. Zasady doboru parametrów technologicznych. Zasady normowania czasów wykonania.	2
L 3, 4 – Komputeryzacja doboru parametrów obróbki z wykorzystaniem programów licencyjnych i własnych.	2
L 5, 6 – Proces technologiczny części klasy wałek.	2
L 7, 8 – Proces technologiczny części typu tuleja i tarcza w różnych typach produkcji.	2
L 9, 10 – Technologia wykonania kół zębatych walcowych - metody kształtowe.	2
L 11, 12 – Technologia wykonania kół zębatych walcowych - metody obwiedniowe.	2
L 13, 14 – Technologia wykonania otworów o dokładnym rozstawie osi.	2
L 15, 16 – Obróbka powierzchniowa nagniataniem i jej wykorzystanie do modyfikacji parametrów stanu wytwarzanych warstw wierzchnich..	2
L 17, 18 – Obróbka nagniataniem kształtującym i inne nowoczesne technologie obróbek wykańczających.	2
L 19, 20 – Opracowanie procesu technologicznego na obrabiarkę sterowaną numerycznie.	2
L 21, 22 – Technologie ostrzenia i regeneracji narzędzi.	2

L 23, 24 – Oprzyrządowanie technologiczne i jego wykorzystanie.	2
L 25, 26 – Komputerowo wspomagane programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie z wykorzystaniem wybranych programów CAM.	2
L 27, 28 – Miejsce i zadania robotów w procesie technologicznym.	2
L 29, 30 – Analiza dokładności wykonania wyrobów z wykorzystaniem współczesnego sprzętu pomiarowego.	2
L 31, 32 – Procesy cięcia i wykrawania na nożycach i wykrojnikach. Wykrawanie wielotaktowe.	2
L 33 – Operacje gięcia.	1
L 34, 35 – Procesy wytłaczania i przetłaczania wytłoczek cylindrycznych.	2
L 36, 37 – Proces walcowania blach. Kalibracja prętów. Proces technologiczny ciągnięcia drutów.	2
L 38, 39 – Operacje procesu kucia swobodnego.	2
L 40, 41 – Kucie matrycowe na prasach. Walcowanie kuźnicze prętów.	2
L 42, 43 – Proces wyciskania współbieżnego i przeciwbieżnego prętów.	2
L 44, 45 – Proces wytwarzania wyrobów metodą metalurgii proszków.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem środków audiowizualnych i stanowisk dydaktyczno - badawczych,
3. – stanowiska do ćwiczeń wraz z niezbędnym wyposażeniem i oprzyrządowaniem,
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – tablice, bazy danych, katalogi narzędzi i oprzyrządowania technologicznego
6. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe CAD/CAM

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnym
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań laboratoryjnych
F3. – ocena opracowania wyników wykonanych zadań objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0

1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. Warszawa 2003.
2. Feld M.: Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn. WNT. Warszawa 1994.
3. Feld M.: Technologia budowy maszyn. PWN. Warszawa 1993.
4. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. Wydanie 3 zmienione i uaktualnione. PWN. Warszawa 2018.
5. Sobolewski Z. i inni: Projektowanie technologii maszyn. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2002
6. Żebrowski H.: Techniki wytwarzania, obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna. Wyd. Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004
7. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
8. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1986.
9. Okoniewski S.: Technologia metali, WSiP, Warszawa, 1995
10. Wasiuń P.: Kucie matrycowe, WNT 1975
11. Wasiuń P.: Walcownictwo i ciągarstwo, WSiP 1978
12. Pater Z.: Podstawy metalurgii i odlewnictwa. Politechnika Lubelska, Lublin 2014.
13. Nowacki J.: Spiekane metale i kompozyty z osnową metaliczną, WNT, W-wa, 2005
14. Rutkowski W.: Metalurgia proszków w nowoczesnej technice. Wyd. Śląsk 1963.
15. Erbel S. i in.: Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium, OWPW, 2003
16. Mazurkiewicz A., Kocur L.: Obróbka plastyczna. Laboratorium, Wyd. Pol. Radomskiej, Radom 1999.

17. Cywiński M. i in.: Ćwiczenia laboratoryjne z obróbki plastycznej metali. Politechnika Śląska, Gliwice 1993.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. Dr hab. inż. Andrzej ZABORSKI, prof. P.Cz., KTIA, zaborski@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C01 K_W_C02 K_U_B03	C1, C2	W1-15 L1-45	1-6	F1-4 P1-2
EU2	K_W_C01 K_W_C02 K_U_B03 K_U_C01	C1, C2, C3	W7-15 L3-45	1-2	F2,3 P1
EU3	K_W_B02 K_W_C02	C1, C3	L3-45	2-4	F1,4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik wytwarzania elementów maszyn i urządzeń, nie potrafi dokonać poprawnego doboru maszyny do omawianego zadania technologicznego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik wytwarzania części maszyn i urządzeń, z pomocą prowadzącego wykonuje poprawnie niektóre elementy postawionych zadań.	Student opanował wiedzę z zakresu technik wytwarzania maszyn i urządzeń, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego typu części maszyn.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, potrafi samodzielnie dobrać i wykorzystać maszyny typowe do realizacji typowych zadań technologicznych.
EU2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy pojawiające się w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi dokonać właściwego doboru procesu technologicznego dla typowych części maszyn, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU3 zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn technologicznych	Student nie opanował podstawowych zasad obsługi i doboru maszyn technologicznych.	Student częściowo zna podstawowe zasady działania, obsługi i sposób doboru maszyn technologicznych.	Student zna podstawowe zasady działania, obsługi i sposób doboru maszyn technologicznych.	Student zna zasady działania, obsługi i sposób doboru maszyn technologicznych.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	STRENGTH OF MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą teoretyczną z wytrzymałości materiałów.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie wyznaczania naprężeń i przemieszczeń elementów konstrukcji (prętów).
- C3. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów własności mechanicznych materiałów (metali).

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki (statyki) oraz wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do analizowania i rozwiązywania zadań z wytrzymałości materiałów.
- EU 2 – Potrafi identyfikować problemy mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.
- EU 3 – Zna metody pomiarów własności mechanicznych materiałów (metali).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Cel i zakres wytrzymałości materiałów, modele konstrukcji. Charakterystyka obciążeń mechanicznych. Siły wewnętrzne. Naprężenia.	4
W 3,4 – Związki różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi i obciążeniami. Funkcje i wykresy sił wewnętrznych w prętach prostych. Całkowe warunki równowagi.	4
W 5 – Momenty bezwładności, momenty dewiacji figur płaskich (definicje i pojęcia podstawowe). Twierdzenie Steinera, osie główne oraz główne momenty bezwładności.	2
W 6 – Analiza płaskiego stanu naprężenia.	2
W 7,8 – Przemieszczenia, odkształcenia ciała. Związki fizyczne, uogólnione prawo Hooke'a.	4
W 9 – Naprężenia w pryzmatycznych prętach prostych. Naprężenia normalne od obciążeń mechanicznych.	2
W 10 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym.	2
W 11 – Naprężenia styczne przy zginaniu. Wzór Żurawskiego.	2
W 12 – Wytężenie materiału. Elementy wytrzymałości złożonej pręta.	2
W 13 – Przemieszczenia prętów. Warunki brzegowe. Metoda parametrów początkowych (metoda Clebscha).	4
W 14,15 – Układy statycznie niewyznaczalne (zastosowanie metody Clebscha).	2
Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
C 1-3 – Siły wewnętrzne w prętach – funkcje i wykresy sił wewnętrznych.	6
C 4,5 – Momenty bezwładności i momenty dewiacji figur płaskich. Twierdzenie Steinera. Główne centralne momenty bezwładności i główne centralne osie bezwładności.	4
C 6 – Analiza płaskiego stanu naprężenia, naprężenia główne, koło Mohra.	2
C 7,8 – Naprężenia normalne w pryzmatycznych prętach prostych. Rozciąganie (ściskanie) osiowe pręta, zginanie pręta.	4
C 9 – Projektowanie prętów rozciąganych, (ściskanych) i zginanych.	2
C 10 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Wykresy momentów skręcających, naprężenia. Projektowanie prętów skręcanych.	2
C 11 – Naprężenia styczne w prętach zginanych. Wzór Żurawskiego.	2
C 12 – Złożone przypadki wytrzymałości pręta prostego.	2
C 13,14 – Przemieszczenia prętów. Równanie różniczkowe osi ugiętej belki. Zastosowanie metody Clebscha.	4
C 15 – Układy statycznie niewyznaczalne.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 -2 – Statyczna próba rozciągania metali.	2
L 3 -4 – Statyczna próba ściskania.	2
L 5 -6 – Wyznaczanie naprężeń w prętach kratownicy. Tensometria oporowa.	2
L -7 -9 – Pomiary twardości –metodą Brinella i za pomocą młotka Poldi.	3
L 10 -11 – Pomiary twardości – metodą Rockwella i Vickersa.	2
L 12 -13 – Próba zginania.	2
L 14 – 15 – Próba udarnośći.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem materiałów multimedialnych
2. – ćwiczenia, przykłady zadań z wytrzymałości materiałów
3. – stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych wyposażone w maszyny i narzędzia do realizacji zadań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań,
F2. – ocena aktywności podczas zajęć,
F3. – ocena przygotowania do ćwiczeń,
F4. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych,
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę,
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		83
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	4
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	1
2.5	Przygotowanie do egzaminu	5
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3.32
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.96

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów t. 1 i 2. WNT, Warszawa, 2007.
2. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2009.
3. Rżyśko J.: Statyka i wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 1981.
4. Willems N., Easley J. Rolfe.: Strength of materials. McGraw-Hill Comp. 1981.
5. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika materiałów i konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PWN, Warszawa, 2006.
6. Magnucki K., Szyć W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. PWN, Warszawa-Poznań, 1987.
7. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 1998.
8. Grabowski J., Iwanczewska A.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006.
9. Bachmacz W., Werner K.: Wytrzymałość materiałów. (studium doświadczalne). Wydawnictwo PCz, Częstochowa 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Wiesława Piekarska, KMIPKM piekarska@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U06	C1	W 1-15 C 1-15	1, 2	F 1-3, P1, P2
EU2	K_W07 K_U06	C2	W 1-15 C 1-15	2	F 1-3 P1, P2
EU3	K_W07 K_U06	C3	L 1-15	3	F2, F4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów w ujęciu klasycznym i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu wytrzymałości materiałów i nie potrafi stosować jej do rozwiązywania zadań	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i umie rozwiązywać zadania z pomocą prowadzącego	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów, potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę.
EU2 Potrafi identyfikować problemy wytrzymałości materiałów oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz nie potrafi rozwiązywać zadań z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz potrafi rozwiązywać proste zadania z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz potrafi rozwiązywać zadania z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz potrafi rozwiązywać zadania z tego zakresu. Umie analizować poprawność otrzymanych rozwiązań.
EU3 Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, potrafi analizować i dyskutować otrzymane wyniki	Student zna niektóre metody pomiarów własności mechanicznych metali, nie opracował sprawozdań i nie potrafi analizować otrzymanych wyników	Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i metody doświadczalne wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania, ale nie potrafi poprawnie analizować i dyskutować otrzymanych wyników	Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania, potrafi analizować i dyskutować otrzymane wyniki	Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania i potrafi ze zrozumieniem analizować i dyskutować otrzymane wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WSPOMAGANE KOMPUTEROWO OBLICZENIA MATEMATYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MATHEMATICAL COMPUTING
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny III</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechatronika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze sposobami rozwiązywania problemów analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych z wykorzystaniem oprogramowania Maple.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej.
3. Podstawowa wiedza z zakresu równań różniczkowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student potrafi rozwiązywać wybrane problemy z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych przy pomocy programu Maple

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIA	Liczba godzin
L 1 – Wykres ciągu liczbowego oraz obliczanie granic ciągów	2
L 2,3 – Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej: wykresy, obliczanie granic oraz badanie ciągłości funkcji.	4
L 4 - Badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem programu Maple.	2
L 5 – Macierze i wyznaczniki w Maple	2
L 6,7 – Rozwiązywanie układów równań.	4
L 8,9 – Całka nieoznaczona, oznaczona oraz zastosowanie całki oznaczonej.	4
L 10 – Funkcje dwóch zmiennych : obliczanie pochodnych i ekstremów	2
L 11 – Zastosowanie całki podwójnej.	2
L 12,13 – Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych	4
L 14 – Równania różniczkowe cząstkowe II rzędu	2
L 15 – Sprawdzian. Zaliczenie laboratorium.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Stanowisko komputerowe wyposażone w oprogramowanie Maple.
2. – Projektor wizualny.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy własnej
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów z wykorzystaniem programu Maple

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0

2.3	Przygotowanie projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

15.A. Krowiak, Maple. Podręcznik, Wydaw. Helion, 2012.
16.P. Adams, K Smith, R. Vyborny, Introduction to mathematics with Maple, World Scientific, 2004.
17.H. Aratyn, C. Rasinariu, A Short Course in Mathematical Methods with Maple, World Scientific, 2006.
18.J. M. Borwein, M. P. Skerritt, An introduction to modern mathematical computing with Maple, Springer, 2011.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Jarosław Siedlecki, Katedra Matematyki, jaroslaw.siedlecki@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_01 KU_01	C 1	L 1 – L 15	1,2	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną..	Student potrafi rozwiązywać wybrane problemy z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych przy pomocy programu Maple.	Spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz potrafi ocenić poprawność otrzymanego wyniku.	Spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi właściwie zinterpretować wyniki oraz budować procedury w Maple dla zaawansowanych zagadnień.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Algebra liniowa z komputerem
Nazwa angielska przedmiotu	Linear algebra with a computer
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny III</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	IV

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami obliczeń symbolicznych wspierających rozwiązywanie problemów z zakresu algebry liniowej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu algebry liniowej

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi rozwiązywać wybrane problemy algebry liniowej z wykorzystaniem pakietu Maple

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych Maple	4
L 3 – Wykonywanie działań na liczbach zespolonych	2
L 4 - Rozwiązywanie równań w zbiorze liczb rzeczywistych i zespolonych	2
L 5, 6 – Wykonywanie działań na macierzach. Obliczanie wyznaczników. Obliczanie rzędów macierzy	4
L 7 - Rozwiązywanie układów równań liniowych	2
L 8 - Rachunek wektorowy	2
L 9 - Zastosowanie rachunku wektorowego	2
L 10– Liniowa zależność i niezależność wektorów. Baza przestrzeni liniowej	2
L 11– Wektory własne i wartości własne macierzy	2
L 12 – Macierze przejścia z bazy do bazy	2
L 13 - Ortogonalizacja macierzy	2
L 14 – Formy kwadratowe i ich macierze	2
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – laboratorium komputerowe, pakiet matematyczny Maple
2. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do laboratorium
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów kolokwium na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Mituś A., Orlik R., Pawlik G , <i>Wstęp do pakietu algebry komputerowej Maple</i> , DWSPiT, 2010
2.	Krowiak A. , <i>Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych MAPLE.</i> , Księgarnia techniczna Poznań 2009
3.	Jurlewicz T. , Skoczylas Z. , <i>Algebra i geometria analityczna</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008
4.	Jurlewicz T., Skoczylas Z., <i>Algebra liniowa 2</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005
5.	Rutkowski J., <i>Algebra liniowa w zadaniach</i> , PWN 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Katarzyna Szota, Katedra Matematyki, katarzyna.szota@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_U01	C1	L 1- L 15	1,2	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK 1	Student nie potrafi zastosować narzędzi pakietu Maple do wybranych zagadnień algebry liniowej	Student w stopniu wystarczającym stosuje narzędzi pakietu Maple do omawianych na zajęciach problemów algebry liniowej	Student opanował większość zagadnień omawianych na zajęciach i dobrze stosuje narzędzia pakietu Maple do ich rozwiązywania	Student bardzo dobrze opanował wszystkie zagadnienia omawiane na zajęciach i potrafi zastosować narzędzia pakietu Maple do ich rozwiązywania

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY NUMERYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	NUMERICAL METHODS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi dotyczącymi rozwiązywania problemów z zakresu algebry, analizy matematycznej, analizy wyników doświadczeń, modelowania numerycznego.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod numerycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z wykorzystaniem wyspecjalizowanych pakietów matematycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, podstaw programowania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy stanowisku komputerowym.
3. Umiejętność doboru metod programowania do wykonywanych zadań.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań związanych z metodami numerycznymi.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
6. Umiejętność odczytywania algorytmów w formie graficznej i pseudokodzie.
7. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą metod numerycznych i potrafi ocenić jakość wybranej metody numerycznej.
- EU 2** – Student potrafi wybrać odpowiednie metody numeryczne do rozwiązania problemów inżynierskich i potrafi rozwiązać zagadnienie brzegowo-początkowe wybraną metodą numeryczną.
- EU 3** – Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu i realizacji ćwiczenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Rys historyczny. Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów.	2
W 3-4 – Mnożenie i odwracanie macierzy.	2
W 5-8 – Interpolacja.	4
W 9-12 – Aproksymacja.	4
W 13-14 – Wartości własne i wektory własne macierzy.	2
W 15-18 – Metody rozwiązywania układów równań liniowych.	4
W 19-20 – Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.	2
W 21-22 – Różniczkowanie numeryczne.	2
W 23-24 – Całkowanie numeryczne.	2
W 25-26 – Metody Monte Carlo.	2
W 27-30 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień brzegowych.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Operacje arytmetyczne na macierzach.	2
L 3-4 – Obliczanie wyznacznika, odwracanie macierzy.	2
L 5-6 – Interpolacja.	2
L 7-8 – Aproksymacja. Ocena jakości aproksymacji.	2
L 9-10 – Ocena jakości aproksymacji i interpolacji.	2
L 11-12 – Wartości własne i wektory własne macierzy.	2
L 13-14 – Metody dokładne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
L 15-16 – Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
L 17-18 – Metody przybliżone rozwiązywania równań nieliniowych.	2
L 19-20 – Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	2
L 21-22 – Różniczkowanie numeryczne.	2
L 23-24 – Całkowanie numeryczne.	2
L 25-26 – Metody Monte Carlo.	2
L 27-30 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z przebiegu i realizacji ćwiczenia.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Stanowiska komputerowe do ćwiczeń wyposażone w pakiet matematyczny Matlab lub kompatybilny.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczenia.
F3. – Ocena sprawozdania z realizacji ćwiczenia objętego programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników - zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	4
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,60
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,36

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	E. Majchrzak, B. Mochnacki : Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice 2004.
2.	K. Wanat: Algorytmy numeryczne. Wyd. Dir, Gliwice 1993.
3.	D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
4.	A. Björck, G. Dahlquist: Metody numeryczne. PWN, Warszawa 1987.
5.	Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne. WNT, 1993.
6.	A. Ralston: Wstęp do analizy numerycznej. PWN ,1971.
7.	J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 1, WNT, Warszawa 1988.
8.	M. Dryja, J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 2, WNT, Warszawa 1988.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab.inż. Artur Tyliszczak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, atyl@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-30 L1-30	1, 2	F4, P2
EU 2	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-30 L1-30	1, 2	F4, P2
EU 3	K_U01 K_K01	C1, C2	L1-30	1, 2, 3, 4	F1-4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw metod numerycznych. Student nie potrafi wykonać programu narzędziowego dla przedstawionego mu problemu nawet z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych. Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych, potrafi wskazać właściwą metodę rozwiązania postawionego mu problemu. Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu dodatkowych źródeł. Student potrafi dokonać wyboru metody numerycznej oraz wykonać zaawansowane aplikacje wykorzystujące taką metodę, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętej metody.
EU 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz analizować osiągnięte wyniki.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	METODY NUMERYCZNE
English name of a module	NUMERICAL METHODS
Type of a module	<i>Przedmiot obieralny IV</i>
ISCED classification	0541
Field of study	<i>Mechanical Engineering</i>
Languages of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	3
Semester	4

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1.** To familiarize students with the basics of numerical methods used in solving problems related to linear algebra, mathematical analysis, elaboration and analysis of experimental data, numerical modelling.
- O2.** Acquisition by students of practical skills in the use of numerical methods in solving engineering problems using specialized mathematical software.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of mathematics and basics of programming.
2. Knowledge of safety rules in a computer laboratory.
3. Ability to select programming approach to particular tasks.
4. Ability of performing mathematical calculations needed for particular numerical methods.
5. Ability of using various information sources.
6. Ability of interpretation of numerical algorithms in a graphical and pseudo-code form.
7. Independent and group work skills.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – The student has mastered basic theoretical knowledge in the field of numerical methods and ability of assessment of quality of a numerical method.

LO 2 – The student has abilited of selection of appropriate numerical method for engineering problems and ability of solving initial/boundary value problem using a selected method.

LO 3 – The student has abilited of preparation of report concerning performed laboratory tasks.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1-2 – Historical view. Assessment of numerical methods quality, error measure.	2
Lec 3-4 – Matrix multiplication and inversion.	2
Lec 5-8 – Interpolation.	4
Lec 9-12 – Approximation.	4
Lec 13-14 – Eigenvalues and eigenvectors of matrices.	2
Lec 15-18 –Solution methods for sets of linear equations.	4
Lec 19-20 – Solution methods for sets of non-linear equations.	2
Lec 21-22 – Numerical differentiation.	2
Lec 23-24 – Numerical integration.	2
Lec 25-26 – Monte Carlo methods.	2
Lec 27-30 – Approximate methods for solving boundary value problems.	4
Type of classes – LABORATORY	Number of hours
Lab 1-2 – Arithmetic operation on matrices.	2
Lab 3-4 – Matrix inversion and calculation of matrix determinant.	2
Lab 5-6 – Interpolation.	2
Lab 7-8 – Approximation. Assessment of approximation accuracy.	2
Lab 9-10 – Assessment of approximation and interpolation quality.	2
Lab 11-12 – Eigenvalues and eigenvectors of matrices.	2
Lab 13-14 – Direct methods for solving sets of linear equations.	2
Lab 15-16 – Iterative methods for solving sets of linear equations.	2
Lab 17-18 – Approximate methods of solving non-linear equations.	2
Lab 19-20 – Solutions of sets of linear equations.	2
Lab 21-22 – Numerical differentiation.	2
Lab 23-24 – Numerical integration.	2
Lab 25-26 – Monte Carlo methods.	2
Lab 27-30 – Approximate methods for solving boundary value problems.	4

TEACHING TOOLS

1. – Lecture with the use of multimedia presentations.
2. – Laboratory exercises, preparation of reports on the implementation of the exercise.
3. – Documentation of numerical exercises.
4. – Computer lab equipped in Matlab (or compatible) software.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – Assessment of preparation for laboratory exercises.
F2. – Assessment of the ability to apply the acquired knowledge while doing the exercises.
F3. – Evaluation of reports on the implementation of exercises covered by the curriculum.
F4. – Assessment of activity during classes.
S1. – Assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - pass mark.*
S2. – Assessment of mastery of the teaching material being the subject of the lecture – test.

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		65
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	4
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	4
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	2
Total number of hours of student's individual work:		10
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		3
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2.60
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		1.36

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. E. Majchrzak, B. Mochnicki : Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice 2004.
2. K. Wanat: Algorytmy numeryczne. Wyd. Dir, Gliwice 1993.
3. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
4. A. Björck, G. Dahlquist: Metody numeryczne. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987.
5. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody Numeryczne. WNT, 1993.
6. A. Ralston.: Wstęp do analizy numerycznej. PWN, 1971.
7. J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 1, WNT, Warszawa 1988.
8. M. Dryja, J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 2, WNT, Warszawa 1988.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

PhD Artur Tyliszczak, Associate Professor, CzUT, Department of Thermal Machinery, atyl@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W01 K_U01	O1, O2	Lec 1-30 Lab 1-30	1, 2	F4, S2
LO 2	K_W01 K_U01	O1, O2	Lec 1-30 Lab 1-30	1, 2	F4, S2
LO 3	K_U01 K_K01	O1, O2	Lab 1-30	1, 2, 3, 4	F1-4, S1

FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
<p>LO 1, LO 2 The student has mastered the knowledge of numerical methods.</p>	<p>The student has not mastered the basic knowledge of the basics of numerical methods. The student is not able to execute the software for the problem presented to him, even with the help of the instructions and the teacher.</p>	<p>The student has partly mastered the knowledge of numerical methods. The student is not able to use the acquired knowledge, he/she perform tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher.</p>	<p>The student has mastered the knowledge of numerical methods, he/she can point out the right method to solve the problem posed to him. The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises.</p>	<p>The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the lectures, independently acquires and extends knowledge using additional sources. The student is able to choose the numerical method and perform advanced applications using this method, he/she can assess and justify the accuracy of the method used.</p>
<p>LO 3 The student can present effectively and discuss the results own actions.</p>	<p>The student has not prepared the report / The student cannot present his/her results research.</p>	<p>The student has prepared a report from the exercise, but cannot interpret and analyze the results.</p>	<p>The student has prepared a report from the exercise, he can present the results of his/her work and analyze them.</p>	<p>The student has prepared a report from the exercise, he/she can ccomprehensively present and analyze the results achieved.</p>

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA PŁYNÓW I
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS I
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami opisu statyki, kinematyki i dynamiki płynów idealnych.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczania prostych instalacji hydrostatycznych i przepływowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki – prawa dynamiki.
2. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, całkowy, podstawy algebry wektorów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu statyki płynów, kinematyki płynów i dynamiki płynów idealnych.
- EU 2** – Student zna podstawowe własności fizyczne cieczy i gazów, równanie różniczkowe statyki i prawa z niego wynikające, zna zasady obliczeń sił naporu cieczy na ściany płaskie i zakrzywione i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.
- EU 3** – Student zna podstawowe pojęcia teorii przepływów i metody analityczne badania ruchu płynu, i potrafi je wykorzystać do analizy prostych przypadków ruchu płynu, zna równanie Bernoulliego oraz równanie ciągłości ruchu równoległego i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia mechaniki płynów, mechanika ciała stałego a mechanika płynów, struktura molekularna płynów, płyn jako ośrodek ciągły, siły działające na element płynu, siły masowe, siły powierzchniowe, podsumowanie – modele płynów.	1
W 2 – Ciśnienie w płynie jako wielkość skalarna, równanie równowagi dla nieruchomego płynu, warunki bezwirowości dla sił masowych, opis równowagi płynu nieruchomego w polu sił grawitacyjnych.	1
W 3-5 – Wnioski z analizy równania równowagi hydrostatycznej, równowaga cieczy w naczyniach połączonych, poziom odniesienia przy pomiarze ciśnienia, ciśnienie atmosferyczne, prawo Pascala, napór hydrostatyczny i równowaga ciał pływających, napór cieczy na powierzchnie płaskie poziome.	3
W 6-8 – Napór cieczy na powierzchnie płaskie dowolnie zorientowane, napór cieczy na powierzchnie o dowolnym kształcie, napór na ciała zanurzone w cieczy, równowaga ciał pływających.	3
W 9-12 – Metody opisu ruchu płynu, metoda Lagrange’a opisu ruchu płynu, Eulerowski opis ruchu płynu, związki między opisem Lagrange’a i Eulera, trajektorie, linie i powierzchnie prądu, tor elementu płynu, linia prądu, rurka prądu i włókno prądu.	4
W 13-15 – Warunek ciągłości przepływu, opis pola prędkości płynu, równanie ruchu płynu idealnego – równanie Eulera, metodyka rozwiązywania równania Eulera, opis ruchu płynu idealnego i wybrane zastosowania, równanie Bernoulliego dla ruchu ustalonego płynu idealnego wzdłuż linii prądu, metodyka rozwiązywania równania Bernoulliego i jego interpretacja, pomiar prędkości przepływu – sondy ciśnieniowe.	3
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-3 – Podstawowe własności fizyczne płynów.	3
C 4-5 – Równowaga cieczy w naczyniach połączonych.	2
C 6-7 – Prawo Pascala.	2
C 8-10 – Wyznaczanie sił naporu hydrostatycznego płynu na powierzchnie płaskie i zakrzywione.	3
C 11-12 – Kinematyka przepływów.	2
C 13-15 – Równanie Bernoulliego dla przepływów płynów doskonałych.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem multimedialnych środków przekazu i skryptu do ćwiczeń rachunkowych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z realizacji zadań sprawdzających

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Drobniaak S.: Mechanika płynów – wprowadzenie. TEMPUS PROJECT, Wydawnictwo PCz., 2002.
2. Duckworth R. A.: Mechanika płynów, WNT, 1983.
3. Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998.
4. Kazimierski Z.: Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wyd. Pol. Łódzkiej, 2004.
5. Tuliszka E.: Mechanika płynów, PWN 1980.
6. Tarnogrodzki A.: Dynamika gazów, WKŁ, 2003.
7. Zbiór zadań z mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Andrzej Bogusławski, Katedra Maszyn Ciepłych, abogus@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-15	1	F2, P2
EU 2	K_U05	C2	C1-10	2	F1, F2, P1
EU 3	K_U05	C2	C11-15	2	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki płynów i udowodnił to poprawnymi odpowiedziami na pytania testowe.	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi.	od 50 do 71 % poprawnych odpowiedzi.	od 72 do 91 % poprawnych odpowiedzi.	powyżej 91 % poprawnych odpowiedzi.
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu zadań praktyki inżynierskiej.	Student nie potrafi nie potrafi wykonać nałożonych na niego zadań, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać nabytej wiedzy, nałożone na niego zadania wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zadań z praktyki inżynierskiej.	Student potrafi dokonać wyboru metody obliczeń oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych zadań praktyki inżynierskiej, i potrafi dokonać ich oceny.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA II
Nazwa angielska przedmiotu	MECHANICS II
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15 E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki i dynamiki bryły sztywnej w ujęciu mechaniki wektorowej.

C2. Nabycie przez studentów umiejętności formułowania i rozwiązywania kinematycznych i dynamicznych równań ruchu bryły sztywnej oraz umiejętności stosowania podstawowych praw i zasad (zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej) oraz metod energetycznych do analizy ruchu ciała sztywnego.

C3. Nabycie przez studentów umiejętności analizy otrzymanych rozwiązań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, w szczególności algebry wektorów, trygonometrii, podstawowe twierdzenia dotyczące geometrii figur płaskich i brył, wiadomości z analizy matematycznej (różniczkowanie, analiza zmienności funkcji, całkowanie).
2. Wiedza w zakresie kinematyki i dynamiki punktu materialnego w ujęciu mechaniki wektorowej.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji wyników obliczeń.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego,

EU 2 – potrafi obliczać masowe momenty bezwładności figur płaskich i brył, potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym,

EU 3 – potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim bryły sztywnej, potrafi stosować prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej, potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wstęp do kinematyki i dynamiki bryły sztywnej.	1
W 2,3 – Masowe momenty bezwładności – podstawowe określenia i związki.	2
W 4 – Twierdzenie Steinera. Elipsoida bezwładności.	1
W 5 – Ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej.	1
W 6 – Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu postępowym i obrotowym ciała sztywnego.	1
W 7 – Ruch płaski bryły sztywnej.	1
W 8 – Chwilowy środek obrotu. Wyznaczanie prędkości w ruchu płaskim bryły.	1
W 9 – Wyznaczanie przyspieszeń w ruchu płaskim bryły.	1
W 10, 11 – Ruch bryły obrotowej po równi pochyłej przy tarciu nierozwiniętym i rozwiniętym	2
W 12 - Metody energetyczne w dynamice ruchu płaskiego bryły. Twierdzenie Koeniga.	1
W 13 – Ruch ogólny bryły sztywnej.	1
W 14 – Kręt bryły sztywnej w ruchu ogólnym.	1
W 15 – Reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
ĆW 1 – Powtórzenie materiału z kinematyki i dynamiki punktu materialnego.	2
ĆW 2, 3 – Masowe momenty bezwładności.	4
ĆW 4 – Kręt bryły sztywnej w ruchu obrotowym. Zasada zachowania krętu.	4
ĆW 5,6 – Ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu postępowym i obrotowym bryły sztywnej.	4
ĆW 7,8 – Ruch płaski bryły sztywnej. Wyznaczanie prędkości w ruchu płaskim bryły z wykorzystaniem metody chwilowego środka obrotu.	4
ĆW 9 – Ruch płaski bryły sztywnej. Wyznaczanie przyspieszeń w ruchu płaskim bryły.	4
ĆW 10 – Zastosowanie metod energetycznych w dynamice ruchu płaskiego bryły.	4
ĆW 11 – Reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem urządzeń audiowizualnych.
2. – ćwiczenia - rozwiązywanie zadań z mechaniki.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń.
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań z mechaniki.
F3. – ocena aktywności podczas ćwiczeń.
F4. – ocena zadań samodzielnie rozwiązywanych przez studenta
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania zadań – kolokwia, zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		47
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. B.Skalmierski: Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2002 (t. 1 i 2).
2. J.Misiak: Mechanika techniczna, Tom 2 - Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 2019.
3. J.Leyko: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019 (t. 1 i 2).
4. T.Niezdgodziński: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019.

5. H.Głowacki: Mechanika techniczna. Dynamika. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa, 2001.
6. F.P.Beer, E. Russell Johnston: Vector Mechanics for Engineers. McGraw-Hill Publishing Company, 2016
7. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część III, Dynamika, PWN, Warszawa 2017
8. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2019
9. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 2 Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 1978
10. Giergiel J., Głuch L., Łopata A., Zbiór zadań z mechaniki, metodyka rozwiązań, AGH Kraków 2001
11. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa 1971

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jacek Przybylski, KMPKM, jacek.pr@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U06	C1	W1-15	1	P2
EU2	K_W07 K_U06	C2-C3	C1-15	2	F1-F4 P1-P2
EU3	K_W07 K_U06	C2-C3	C1-15	2	F1-F4 P1-P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego.	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu kinematyki i dynamiki ciała sztywnego.	Student posiada częściową wiedzę teoretyczną w zakresie kinematyki i dynamiki ciała sztywnego.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną w zakresie kinematyki i dynamiki ciała sztywnego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną w zakresie kinematyki i dynamiki ciała sztywnego.

<p>EK2 Student potrafi obliczać masowe momenty bezwładności figur płaskich i brył. Potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym.</p>	<p>Student nie potrafi obliczać masowych momentów bezwładności figur płaskich i brył. Nie potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszeń bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym.</p>	<p>Student potrafi obliczać masowe momenty bezwładności figur płaskich. Rozumie ideę twierdzenia Steinera. Potrafi wyznaczać prędkości bryły sztywnej w ruchu postępowym lub obrotowym.</p>	<p>Student potrafi obliczać masowe momenty bezwładności figur płaskich i brył względem osi centralnych wykorzystując twierdzenie Steinera. . Potrafi wyznaczać prędkości bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym.</p>	<p>Student potrafi obliczać masowe momenty bezwładności figur płaskich i brył względem dowolnej osi. Potrafi wyznaczać zarówno prędkości jak i przyspieszenia bryły sztywnej w ruchu postępowym oraz obrotowym.</p>
<p>EK3 Student potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim bryły sztywnej. Potrafi stosować prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej oraz wyznaczać reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi.</p>	<p>Student nie potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszeń bryły sztywnej w ruchu płaskim. Nie potrafi stosować prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej. Nie potrafi wyznaczać reakcji dynamicznych w ruchu obrotowym dookoła stałej osi.</p>	<p>Student potrafi wyznaczać prędkości bryły sztywnej w ruchu płaskim. Nie potrafi wyznaczać przyspieszeń. Student potrafi stosować prawo zachowania pędu, do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej. Potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi prostej bryły o osi bezwładności równoległej do osi obrotu.</p>	<p>Student potrafi wyznaczać prędkości bryły sztywnej w ruchu płaskim. Popołniając błędy wyznacza również przyspieszenia. Student potrafi stosować prawa zachowania pędu, i krętu do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej. Potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi prostej bryły o osi bezwładności pochylonej względem osi obrotu.</p>	<p>Student potrafi wyznaczać zarówno prędkości jak i przyspieszenia bryły sztywnej w ruchu płaskim. Potrafi stosować prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki bryły sztywnej. Student potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w ruchu obrotowym dookoła stałej osi bryły złożonej o osi bezwładności pochylonej względem osi obrotu.</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRAKTYKA ZAWODOWA
Nazwa angielska przedmiotu	APPRENTICESHIP
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy, obieralny</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	160

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką konstruowania, produkcji lub napraw urządzeń mechanicznych.
- C2. Zapoznanie ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, stosowanymi metodami pracy oraz środkami wytwarzania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania urządzeń mechanicznych i elektrycznych
2. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w zakładach usługowych i produkcyjnych

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania,
- EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Praca w zakładzie pracy	160
-------------------------	-----

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Urządzenia będące na wyposażeniu zakładu pracy w którym student odbywa praktyki.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena wystawiona jest na podstawie dzienniczka praktyk.

F2. – Ocena wystawiona jest na podstawie opinii o praktykancie.

P1. – Ocena pracy podczas praktyk.

P2. – Ocena aktywności podczas praktyk.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		5
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
2.7	Praktyka zawodowa	160
Razem godzin pracy własnej studenta:		160
Ogólne obciążenie pracą studenta:		165
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,08
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		6,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lewandowski J., Skołod B., Plinta D.: Organizacja systemów produkcyjnych. PWE. Warszawa 2014
2. Gawlik J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne. PWE. Warszawa 2014

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, KTiA, palutkiewicz@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_04 K_W_09	C1, C2	Praktyka 1-160	1	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W_04 K_U_02 K_U_03	C1, C2	Praktyka 1-160	1	F1, F2, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	Student nie opanował dostatecznej wiedzy z zakresu technik wytwarzania.	Student częściowo opanował dostatecznej wiedzy z zakresu technik wytwarzania.	Student w stopniu dobrym opanował dostatecznej wiedzy z zakresu technik wytwarzania.	Student w stopniu bardzo dobrym opanował dostatecznej wiedzy z zakresu technik wytwarzania.
EK2	Student nie jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów.	Student częściowo zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów.	Student poprawnie potrafi zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów.	Student jest w stanie szybko i poprawnie zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN I
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN I
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania elementów maszyn, w tym połączeń, łożyskowania i zespołów przekazywania napędu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania elementów maszyn oraz prostych podzespołów maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 –potrafi sformułować ogólne i szczegółowe zasady projektowania i główne kryterium projektowania, w tym zagadnienia wytrzymałości zmęczeniowej, wyboczenia sprężystego, zagadnień kontaktowych.
- EU 2 – potrafi omówić budowę, zidentyfikować obciążenie i wyjaśnić zasady obliczania podstawowych elementów maszyn: połączeń, elementów sprężystych, łożysk, sprzęgieł i hamulców, wałów maszynowych, przekładni mechanicznych.
- EU 3 – potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn.
- EU 4 – potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia prostych podzespołów mechanicznych do realizacji określonych czynności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Zasady projektowania, normalizacja.	1
W2 – Wytrzymałość zmęczeniowa, wyboczenie sprężyste, zagadnienia kontaktowe.	3
W3 – Połączenia gwintowe, normalizacja gwintów, śruba jako maszyna robocza, zasady obliczania śrub, gwinty napędowe, przekładnie śrubowe.	4
W4 – Połączenia kształtowe: kołkowe, sworzniowe, wpustowe, czopowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	2
W5 – Połączenia nierozłączne: spawane, zgrzewane, lutowane, klejowe, zasady projektowania i obliczania.	2
W6 – Połączenia tarciove: wciskowe, zaciskowe, rozprężno-zaciskowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	2
W7 – Elementy sprężyste: sprężyny metalowe i elastomerowe.	2
W8 – Podstawy tribologii, łożyska ślizgowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	1
W9 – Łożyskowania toczne, rozwiązania konstrukcyjne, zasady doboru łożysk, smarowanie, uszczelnienia.	2
W10 – Wały i osie, zasady projektowania.	3
W11 – Sprzęgła mechaniczne i hamulce, rozwiązania konstrukcyjne, zasady projektowania i obliczania.	2
W12 – Przekładnie zębate: geometria przekładni walcowych o zębach prostych, korekcja zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.	3
W13 – Przekładnie zębate stożkowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe.	2
W14 – Przekładnie zębate ślimakowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C1 – Tolerancje i pasowania w projektowaniu elementów maszyn.	1
C2 – Wytrzymałość zmęczeniowa, wykresy zmęczeniowe, rzeczywisty współczynnik bezpieczeństwa.	2
C3 – Obliczanie połączeń śrubowych, I przypadek obciążenia śrub, śruby złączne i napędowe, połączenia z napięciem wstępnym, połączenia poprzeczne.	4
C4 – Obliczanie połączeń kształtowych: połączenia kołkowe, sworzniowe, wpustowe, wielowypustowe.	2
C5 – Obliczanie połączeń spawanych.	2
C6 – Obliczanie połączeń wciskowych, dobór połączeń rozprężnych.	2
C7 – Obliczanie sprężyn śrubowych, dobór sprężyn z katalogu.	1
C9 – Obliczanie łożysk ślizgowych.	1
C9 – Obliczanie i dobór łożysk tocznych.	1
C10 – Obliczanie i projektowanie postaci wałów maszynowych.	3
C11 – Obliczanie podstawowych rodzajów sprzęgieł mechanicznych.	2
C12 – Obliczenia geometrii przekładni zębatych, korekcja uzębienia, korekcja zazębienia, elementy obliczeń wytrzymałościowych	4
C13 – Obliczanie przekładni zębatych stożkowych	2
C14 – Obliczanie przekładni ślimakowych.	1
C15 – Obliczanie i dobór przekładni pasowych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – cykl prezentacji komputerowych do wszystkich tematów wykładów
2. – podręczniki z zakresu obliczeń i projektowania elementów maszyn
3. – tablice, katalogi, normy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu
F3. – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności obliczania wybranych elementów maszyn– zaliczenie na ocenę
P2. – ocena zdobytej wiedzy i umiejętności w formie egzaminu – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań sprawdzających

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17
Razem godzin pracy własnej studenta:		57
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
3. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją Z. Osińskiego. PWN, Warszawa 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Janusz Szmidla prof. PCz., KMiPKM, szmidla@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07	C1	W1,2	1	P2
EU2	K_W07	C1	W3-W14	1	P2
EU3	K_W07 K_U06 K_K01	C2	C1-10	2, 3	F1, F2 F3, F4 P1
EU4	K_W07 K_U06 K_K01	C2	C11-15	2, 3	F1, F2 F3, F4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zasad projektowania	Student częściowo opanował wiedzę z zasad projektowania	Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczegółowe zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń elementów maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy elementów maszyn i metod ich obliczania	Student opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn i sposobów ich obliczania jedynie w ogólnym zarysie	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, identyfikuje obciążenie elementów, umie omówić i wyjaśnić zasady ich obliczania	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, zna i rozumie zasady ich użycia oraz szczegółowo omawia sposoby obliczania elementów maszyn
EU3	Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów maszyn, ani rozwiązać prostych zadań wytrzymałościowych	Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania inżynierskiego, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zidentyfikować obciążenie i obliczyć poprawnie wymiary elementów maszyn	Student potrafi samodzielnie określić wariantowe rozwiązania problemów inżynierskich, bez trudu wykonuje złożone obliczenia maszyn.
EU4	Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń podzespołu maszynowego.	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe, ale nie w pełni samodzielnie	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe podzespołów maszyn, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały uzasadnić zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE
Nazwa angielska przedmiotu	ORGANIZATION AND MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	<i>humanistyczny, obieralny Przedmiot obieralny V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie studentów w problematykę współczesnych organizacji i zarządzania nimi, z podkreśleniem społecznego, ekonomicznego i kulturowego kontekstu.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat procesu zarządzania oraz zasad i funkcji zarządzania organizacjami.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami zarządzania organizacjami.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społeczno-gospodarczych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.
- EU 2 – Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.
- EU 3 – Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Organizacja, zarządzanie - podstawowe pojęcia i definicje. Proces zarządzania.	1
W 2, 3 – Ewolucja teorii organizacji i zarządzania. Nurty i szkoły w nauce organizacji i zarządzaniu.	2
W 4 – Planowanie. Proces planowania. Rodzaje planów. Podejmowanie decyzji.	1
W 5 – Zarządzanie strategiczne. Etapy procesu zarządzania strategicznego. Cykl życia produktu.	1
W 6 – Organizowanie. Kształtowanie struktur organizacyjnych. Statyczne zasady projektowania organizacji.	1
W 7 – Organizowanie. Sytuacyjne podejście do projektowania organizacji. Zarządzanie zmianą.	1
W 8 – Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi Geneza. Cele i zakres. Planowanie zasobów ludzkich. Motywowanie.	1
W 9 – Przywództwo. Style przywództwa. Wpływ. Władza. Zachowania polityczne w organizacjach.	1
W 10 – Jednostka i grupa w procesie pracy.	1
W 11 – Kontrolowanie w organizacjach. Formy i etapy kontroli.	1
W 12 – Zarządzanie jakością. TQM. Normy ISO.	1
W 13 – Technika. Postęp techniczny. Innowacje.	1
W 14, 15 – Współczesne wyzwania zarządzania.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIE	Liczba godzin
C 1, 2 – Otoczenie organizacji. Struktura otoczenia. Analiza otoczenia konkurencyjnego.	2
C 3, 4 – Globalny kontekst zarządzania.	2
C 5 – Etyczny i społeczny kontekst zarządzania. Etyka w miejscu pracy.	1
C 6, 7 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - I	2
C 8, 9 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - II	2
C 10, 11 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - III	2
C 12, 13 – Podstawy analizy finansowej organizacji. Bilans.	2
C 14 – Kultura organizacyjna. Zarządzanie kulturową różnorodnością w organizacjach.	1
C 15 – Komunikowanie się w organizacjach. Formy komunikacji. Zarządzanie komunikowaniem.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – ćwiczenia,
3. – praca w zespołach,
4. – platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie
F2. – ocena aktywności na platformie e-learningowej
F3. – ocena z zadań wykonanych w formie e-learningu
P1. – zaliczenie ćwiczeń na podstawie spełnienia warunków (łącznie): - wykonanie min. 90% zadań przedstawionych na platformie e-learningowej, - otrzymanie pozytywnych ocen z wszystkich zadań wykonanych na platformie e-learningowej.
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - pisemne kolokwium

Ocenę końcową z przedmiotu ustala się jako średnią arytmetyczną z ocen z kolokwium i z ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Griffin R.W.: <i>Podstawy zarządzania organizacjami</i> , PWN, Warszawa 2007.
2. Stoner J.A.F., Wankel C.: <i>Kierowanie</i> , Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994.
3. Armstrong M.: <i>Zarządzanie zasobami ludzkimi</i> , Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
4. Jasiński A. H.: <i>Innowacje i transfer technologii w procesie transformacji</i> , Difin, Warszawa 2006.
5. Carr D. K. I in.: <i>Zarządzanie procesem zmian</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.
6. Strużycki M. (red.): <i>Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem</i> , Oficyna Wyd. SGH, Warszawa 2004.
7. Wasilewski L.: <i>Podstawy zarządzania jakością</i> , Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
8. Drucker P.F.: <i>Zarządzanie w XXI wieku</i> , Muza S.A., Warszawa 2000.
9. Kodeks Pracy, Kodeks Cywilny, Kodeks Spółek Handlowych i inne akty prawne
10. Czasopisma: „Przegląd organizacji”, „Zarządzanie na świecie”.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Zygmunt KUCHARCZYK, KTiA, zygmunt@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P2
EU 2	K_W09, K_U08, K_K06	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1, P2
EU 3	K_W09, K_U08, K-K01	C1, C3	C1÷C15	2,3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych pojęć i definicji z zakresu zarządzania.	Student częściowo zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania, potrafi je prawidłowo interpretować.
EU 2	Student nie zna podstawowych metod, narzędzi i technik stosowanych w zarządzaniu organizacjami oraz nie potrafi omówić ich zastosowania w rozwiązywaniu problemów zarządzania	Student częściowo zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami.	Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami.	Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.
EU 3	Student nie potrafi pozyskać informacji z właściwych źródeł, opracować ich i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, ale nie potrafi ich opracować i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić oraz dyskutować na temat wybranego zagadnienia.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ
Nazwa angielska przedmiotu	QUALITY MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	<i>humanistyczny, obieralny Przedmiot obieralny V</i>
Klasyfikacja ISCED	0417
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie do problematyki zarządzania jakością.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności związanych z nowoczesnym zarządzaniem jakością.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami używanymi w pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych procesów produkcyjnych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania jakością.
- EU 2 – Student potrafi zastosować narzędzia pracy grupowej oraz narzędzia doskonalenia jakości do rozwiązywania problemów z zakresu zarządzania jakością.
- EU 3 – Student sprawnie pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 - Rozwój metod zarządzania jakością.	1
W 2 - Konceptje jakości - Deming, Juran, Crosby.	1
W 3 - Kluczowe aspekty zarządzania jakością.	1
W 4 - Kompleksowe zarządzanie jakością – TQM.	1
W 5 - Zasady zarządzania jakością.	1
W 6 - Normy ISO serii 9000 - geneza powstania, nowelizacje.	1
W 7 - Zarządzanie procesowe.	1
W 8 - Koszty jakości.	1
W 9 - Metodologia rozwiązywania problemów.	1
W 10 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy.	1
W 11 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy.	1
W 12 - Certyfikacja.	1
W 13, W14 - „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych.	2
W 15 - Zaliczenie - test	1
Forma zajęć – ĆWICZENIE	Liczba godzin
C 1, 2 – Wprowadzenie, podział na grupy, budowanie zespołów, określanie ról w zespołach.	2
C 3-7 – „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych.	5
C 8- 13 – Praca zespołowa - burza mózgów. Wybór problemu. Postawienie problemu. Poszukiwanie przyczyn. Poszukiwanie rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań.	6
C 14-15 – Prezentacja rozwiązań, dyskusja	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – praca metodą projektu,
3. – praca w zespołach,
4. – platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena aktywności na platformie e-learningowej
F2. – ocena pracy grupowej i projektowej
F3. – ocena z zadań wykonanych w formie e-learningu
P1. – wypadkowa ocen uzyskanych w trakcie semestru

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	4
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	6
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Hamrol A., Mantura Wł.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2.	Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3.	Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011
4.	Liker Jeffrey K.: Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata, MT Business, 2014.
5.	Dobrowolski K.: SKUTECZNE ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW. Praktyczny poradnik z ćwiczeniami do samodzielnej pracy. https://leanjestdlaludzi.pl/sklep/8d-skuteczne-rozwiazywanie-problemow-praktyczny-poradnik/

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Walasek, KTIA, tomasz.walasek@gmail.com

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_W_E04	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1
EU 2	K_W09, K_W_E04 K_U08	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1
EU 3	K_K02, K_K03, K_K05	C1, C3	C1÷C15	2,3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów,	Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów.	Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów, ; potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów.

<p>EU2</p>	<p>Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów,</p>	<p>Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów,</p>	<p>Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online,</p>	<p>Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów, ; potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online, potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy</p>
-------------------	--	---	---	---

EU3	Student nie potrafi pracować w grupie, nie potrafi kierować małym zespołem, nie potrafi przyjąć odpowiedzialności za efekty jego pracy	Student potrafi pracować w grupie, nie potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	Student potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	Student sprawnie pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia.
------------	--	--	---	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA PŁYNÓW II
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS II
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15E	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami opisu, kinematyki i dynamiki płynów rzeczywistych.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczania prostych instalacji hydrostatycznych i przepływowych z uwzględnieniem strat hydraulicznych.
- C3.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pomiarów podstawowych parametrów przepływów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki płynów I.
2. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, całkowy, podstawy algebry wektorów.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu przyrządów pomiarowych i stanowisk dydaktycznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu dynamiki płynów rzeczywistych i kryteriów podobieństwa przepływów.
- EU 2** – Student zna równanie energii dla przepływu płynu lepkiego, potrafi zdefiniować straty hydrauliczne przepływu w rurociągu i wykorzystać tę wiedzę do obliczania strat przepływu w prostych konfiguracjach rurociągów.

EU 3 – Student zna sposoby pomiarów ciśnień, prędkości i strumienia objętości i potrafi je wykonać praktycznie, potrafi opracować wyniki pomiarów przeprowadzonych w czasie realizacji ćwiczeń, dokonać oceny wyników, wyciągnąć prawidłowe wnioski i przygotować sprawozdanie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich, przemiany energii w płynie lepkiem, straty wywołane tarciem płynu, straty lokalne, interpretacja przemian energii w przepływie płynu rzeczywistego.	3
W 4-6 – Wybrane zagadnienia obliczania rurociągów, przepływy przez przewody o niekołowym przekroju poprzecznym, iteracyjna metoda obliczania przepływu przez rurociągi, obliczenia przepływu płynu lepkiego przez przewody długie, dobór właściwej średnicy rurociągu dla osiągnięcia zadanego wydatku, obliczanie przepływu przez przewody rozgałęzione.	3
W 7-8 – Równanie ruchu płynu lepkiego – równanie Navier-Stokesa, przykład rozwiązania równania N-S.	2
W 9-11 – Prawo Hagen-Poiseuille’a, ruch laminarny i turbulentny, doświadczenie Reynoldsa, rozkład prędkości w poprzecznym przekroju rury w przepływie turbulentnym.	3
W 12-13 – Kryteria podobieństwa przepływów, klasyfikacja kryteriów podobieństwa.	2
W 14-15 – Bezwymiarowe równanie ruchu, sens fizyczny liczb podobieństwa.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-4 – Zasada zmiany pędu w mechanice płynów.	4
C 5-8 – Równanie Bernoulliego dla przepływów płynów rzeczywistych.	4
C 9-12 – Analityczne rozwiązania równań ruchu.	4
C 13-15 – Podobieństwo przepływów.	3
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Pomiar podstawowych wielkości w ustalonym przepływie jednowymiarowym metodami ciśnieniowymi.	2
L 3-4 – Wyznaczenie współczynnika Coriolisa.	2
L 5-7 – Sprawność działania dyfuzora osiowo-symetrycznego.	3
L 8-9 – Pomiar charakterystycznych wielkości wypływu cieczy ze zbiornika.	2
L 10-11 – Wyznaczanie krytycznej liczby Reynoldsa dla przewodów o kołowym przekroju poprzecznym.	2
L 12-13 – Weryfikacja paradoksu Stevina.	2
L 14-15 – Wyznaczanie wysokości metacentrycznej ciała pływającego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem multimedialnych środków przekazu i skryptu do ćwiczeń rachunkowych.
3. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
4. – Skrypt i instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Stanowiska dydaktyczne i przyrządy pomiarowe do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin testowy.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	12
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	21
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		47
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,12
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,52

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Drobniaak S.: Mechanika płynów – wprowadzenie. TEMPUS PROJECT, Wydawnictwo PCz., 2002.
2. Duckworth R. A.: Mechanika Płynów, WNT, 1983.
3. Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998.
4. Kazimierski Z.: Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wyd. Pol. Łódzkiej, 2004.
5. Tuliszka E.: Mechanika płynów, PWN 1980.
6. Tarnogrodzki A.: Dynamika Gazów, WKŁ, 2003.
7. Zbiór zadań z mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.
8. Laboratorium mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Andrzej Bogusławski, Katedra Maszyn Ciepłych, abogus@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-15	1	F2, P2
EU 2	K_U05	C2	C1-15	2	F1, F2, P1
EU 3	K_U04	C3	L1-15	3, 4, 5	F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki płynów rzeczywistych i udowodnił to poprawnymi odpowiedziami na pytania testowe.	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi.	od 50 do 71 % poprawnych odpowiedzi.	od 72 do 91 % poprawnych odpowiedzi.	powyżej 91 % poprawnych odpowiedzi.

<p>EU 2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu zadań praktyki inżynierskiej.</p>	<p>Student nie potrafi nie potrafi wykonać nałożonych na niego zadań, nawet z pomocą prowadzącego.</p>	<p>Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać nabytej wiedzy, nałożone na niego zadania wykonuje z pomocą prowadzącego.</p>	<p>Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zadań z praktyki inżynierskiej.</p>	<p>Student potrafi dokonać wyboru metody obliczeń oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych zadań praktyki inżynierskiej, i potrafi dokonać ich oceny.</p>
<p>EU 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.</p>	<p>Student nie potrafi opracować sprawozdania ani zaprezentować wyników swoich badań.</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki.</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE WYTWARZANIA (CAM)
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MANUFACTURING
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i> Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania technik komputerowych do opracowania dokumentacji technologicznej.
- C2. Zapoznanie studentów z możliwościami technologicznymi systemów CAM.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania procesu technologicznego z zastosowaniem systemów CAD/CAM

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, katalogów narzędzi.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii maszyn i wykorzystania technik komputerowych Cax w inżynierii produkcji.

EU 2 – potrafi wykorzystać techniki komputerowe w projektowaniu procesów technologicznych.

EU 3 – potrafi opracować proces technologiczny obróbki skrawaniem z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 - Modelowanie geometrii części w systemach CAD i CAD/CAM w przestrzeni z wykorzystaniem modułów powierzchniowych i bryłowych.	2
L 2 - Tworzenie złożeń i analiza kinematyczna pracy urządzeń technologicznych z wykorzystaniem systemów CAD.	2
L 3,4 – Wykorzystanie systemów CAD w przygotowaniu dokumentacji technologicznej.	4
L 5,6 – Możliwości technologiczne systemów CAM w zakresie programowania maszyn sterowanych komputerowo.	4
L 7,8 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na tokarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 9,10 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na frezarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 11,12 - Opracowanie i wykonanie procesu technologicznego obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie.	4
L 13,14 – Wykorzystanie systemów CAD/CAM do tworzenia programów na obrabiarkę CNC.	4
L 15 – Programowania dialogowego obrabiarek CNC.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. -. stanowiska do ćwiczeń wyposażone oprogramowanie CAD/CAM
2. – tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena z opanowania materiału nauczania

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Augustyn K. „EdgeCAM – Komputerowe wspomaganie wytwarzania”. Wydawnictwo „Helion” Gliwice 2007
2.	Chlebus E. „Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji”. WNT Warszawa 2000.
3.	Feld M. „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT Warszawa 2012.
4.	Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. „Programowanie obrabiarek NC/CNC”. WNT Warszawa 2006.
5.	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
6.	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
7.	Miecieli M., Wiśniewski W. „Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce”. Wydawnictwo „Mikom” Warszawa 2005.
8.	Przybylski L. „Strategia doboru warunków skrawania współczesnymi narzędziami” Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 1999.

9. Przybylski W., Deja M. „Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn podstawy i zastosowanie”. WNT Warszawa 2007.
10. Praca zbiorowa „Podstawy obróbki CNC, Programowanie obrabiarek CNC – toczenie, frezowanie” Tom 1-3. Wydawnictwo REA s.j. Warszawa 1999.
11. Weiss Z. i inni “Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Piotr Boral, KTiA, piotrek@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06, K_U04	C1, C2, C3	L1-30	1- 3	F1-3 P1,2
EU2	K_W06, K_U04	C1, C2, C3	L1-30	1-3	F1-3 P1,2
EU3	K_W06, K_U04	C1, C2, C3	L1-30	1-3	F1-3 P1,2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych zagadnień technologii maszyn, nie zna możliwości systemów CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw technologii maszyn oraz możliwości systemów CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu technologii maszyn, zna możliwości systemów CAM, potrafi obsługiwać przykładowy program CAM.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi wykorzystać technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student częściowo opanował obsługę technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student opanował obsługę technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3	Student nie potrafi opracować proces technologiczny z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM, potrafi opracować projekt procesy obróbki.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW II
Nazwa angielska przedmiotu	STRENGTH OF MATERIALS II
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i> Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów z wiedzy teoretycznej z Wytrzymałości materiałów II
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie rozwiązywania złożonych zadań z wytrzymałości materiałów.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności analizy otrzymanych rozwiązań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu Mechaniki (statyki).
2. Wiedza z zakresu Wytrzymałości materiałów I.
3. Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów II w ujęciu klasycznym.
- EU 2 – Potrafi zastosować i wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania złożonych zadań z wytrzymałości materiałów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1, 2 – Hipotezy wyężeniowe.	2
W 3, 4 – Złożone przypadki wytrzymałości pręta.	2
W 5-8 – Układy liniowo-sprężyste. Energia sprężysta układów Clapeyrona. Energetyczne metody wyznaczania przemieszczeń układów prętowych. Twierdzenie Castigliano. Metoda Maxwella-Mohra.	4
W 9-11 – Układy statycznie niewyznaczalne, analiza układów. Zasada minimum energii sprężystej Menabrei-Castigliano.	3
W 12,13 – Stateczność pręta prostego. Wyboczenie w zakresie sprężystym.	2
W 14,15 – Wyboczenie w zakresie sprężysto-plastycznym. Praktyczna metoda projektowania prętów ściskanych osiowo.	2
Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
C 1,2 – Zadania z zakresu wytrzymałości złożonej. Zginanie z rozciąganiem lub ściskaniem.	2
C 3, 4 – Mimośrodowe rozciąganie lub ściskanie.	2
C 5, 6 – Równoczesne zginanie i skręcanie pręta o przekroju poprzecznym kołowym.	2
C 7-9 – Energetyczne metody wyznaczania przemieszczeń układów prętowych. Twierdzenie Castigliano. Metoda Maxwella-Mohra	3
C 10,11 – Układy statycznie niewyznaczalne. Zastosowanie do rozwiązania metody energetycznej Menabre’a-Castigliano.	2
C 12-14 – Obliczenia wytrzymałościowe na wyboczenie. Wyboczenie w zakresie sprężystym, wyboczenie w zakresie sprężysto-plastycznym	3
C 15 – Praktyczna metoda obliczania prętów ściskanych osiowo.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – przykłady zadań z wytrzymałości materiałów

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń,
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań,
F3. – ocena aktywności podczas zajęć,
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	8
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów t. 1 i 2. WNT, Warszawa, 2007.
2.	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2009.
3.	Magnucki K., Szyc W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. PWN, Warszawa-Poznań, 1987.
4.	Willems N., Easley J. Rolfe.: Strength of materials. McGraw-Hill Comp. 1981.
5.	Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika materiałów i konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PWN, Warszawa, 2006.
6.	Magnucki K., Szyc W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. PWN, Warszawa-Poznań, 1987.
7.	Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 1998.
8.	Grabowski J., Iwanczewska A.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006.
9.	Rzysko J.: Statyka i wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 1981.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)Prof. dr hab. inż. Wiesława Piekarska, KMiPKM piekarska@imipkm.pcz.pl**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U06	C1, C3	W 1-15	1, 2	F 1-3, P1, P2
EU2	K_W07 K_U06	C1, C2, C3	W 1-15 C 1-15	1, 2	F 1-3, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów II w ujęciu klasycznym i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań.	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu wytrzymałości materiałów II i nie potrafi stosować jej do rozwiązywania zadań.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów II i umie rozwiązywać zadania z pomocą prowadzącego.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów II i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów II, potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę.
EU2 Potrafi identyfikować problemy wytrzymałości materiałów II oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów II oraz nie potrafi rozwiązywać zadań z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów II oraz potrafi rozwiązywać proste zadania z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów II oraz potrafi rozwiązywać zadania z tego zakresu.	Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów II oraz potrafi rozwiązywać zadania z tego zakresu. Umie analizować otrzymane wyniki rozwiązań.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ROBOTYKA
Nazwa angielska przedmiotu	Robotics
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i> polski</i>
Poziom kształcenia	<i> pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i> stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami robotyki
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy na temat budowy robotów
- C3. Zdobycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat programowania i zastosowania robotów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych
2. Wiedza z zakresu podstaw teorii mechanizmów
3. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego i macierzowego
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej
5. Umiejętność obsługi komputera osobistego
6. Umiejętność budowy algorytmów postępowania prowadzących do rozwiązania prostych zagadnień inżynierskich
7. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę na temat problematyki badawczej robotyki

EU 2 – posiada wiedzę na temat zagadnień implementacyjnych podstawowych grup robotów

EU 3 – zna podstawowe systemy programowania robotów, potrafi w zakresie podstawowym programować roboty

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Rys historyczny rozwoju robotyki, zakres i problematyka badawcza robotyki	1
W 2 – Klasyfikacja i struktura robotów	1
W 3 – Chwytniki i narzędzia technologiczne robota	1
W 4 – Kinematyka robotów	1
W 5 – Dynamika robotów	1
W 6 – Zadanie planowania trajektorii manipulatora	1
W 7 – Sterowanie PTP, MP i CP	1
W 8 – Napędy manipulatorów	1
W 9 – Mechanizmy przekazywania ruchu	1
W 10 – Czujniki i układy sensoryczne	1
W 11 – Programowanie robotów	1
W 12 – Języki programowania robotów	1
W 13 – Wybrane zagadnienia implementacyjne: roboty przemysłowe i roboty mobilne, manipulatory rehabilitacyjne i maszyny koczujące	1
W 14 – Sztuczna inteligencja robotów	1
W 15 – Zagadnienia mikrorobotyki	1

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2 – Bezpieczeństwo pracy z robotem przemysłowym w zakresie obsługi i programowania.	2
L 3, 4 – Parametry techniczne robotów przemysłowych.	2
L 5, 6 – Budowa robota przemysłowego. Budowa i możliwości manipulacyjne robota IRb-6 i Fanuc S-420 F.	2

L 7, 8 – Kinematyka manipulatora a właściwości użytkowe robota przemysłowego. Analiza przypadków aplikacyjnych.	2
L 9, 10 – Podstawy eksploatacji robota przemysłowego. Obsługa i programowanie robota Fanuc S-420F.	2
L 11 – Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych.	1
L12, 13, 14 – Struktura i elementy składowe języka programowania wysokiego poziomu na przykładzie języka KAREL.	3
L15, 16 – Programowanie robota Fanuc S-420F w zakresie sterowania PTP i CP.	2
L17, 18 – Interpolacja ruchu robota w zakresie przemieszczeń liniowych.	2
L19, 20 – Programowanie robota w zakresie złożonych procesów manipulacyjnych.	2
L21, 22 – Wariantowość programowania robotów przemysłowych.	2
L23, 24, 25 – Kinematyka robotów przemysłowych. Transformacje układów współrzędnych w notacji Denavita – Hatenberga.	3
L26, 27 – Badanie powtarzalności pozycjonowania robota Fanuc S-420F.	2
L28, 29 – Efektory robotów przemysłowych – chwytaki.	2
L30 – Sensoryka w robotach przemysłowych na przykładzie procesów spawalniczych.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Fanuc S-420 F
3. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Irb-6

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1- ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2- ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3- ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1- ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2- ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rygałło A.: Robotyka dla mechatroników, PCz, Częstochowa 2008
2. Kost G. G. : Programowanie robotów przemysłowych. WPS, Gliwice 2000.
3. Dokumentacja GE Fanuc Robotics Operations Manual v. 2.22.
4. Barczyk J.: Laboratorium podstaw robotyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej 1994.
5. Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki – mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1995.
6. Kost G.: Programowanie robotów przemysłowych. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Rygałło, KTiA, rygallo@itm.pcz.pl
dr inż. Borys Borowik, borys@itm.pcz.pl
dr inż. Marek Kęsy, kesy@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_C02	C1, C2	W1÷W15	1	P2
EU 2	K_W_C02, K_U_C03	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	P1, P2
EU 3	K_W_C02, K_U_C03	C1, C2, C3	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu robotyki	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu robotyki	Student opanował wiedzę z robotyki w zakresie podstawowym, nie wykraczając poza materiał wykładów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi określić podstawowych elementów robotów, nie zna zagadnień implementacyjnych	Student potrafi omówić budowę robota nie dokonując oceny znaczenia poszczególnych elementów w rozwiązaniu zagadnień implementacyjnych	Student omawia budowę robota uwzględniając znaczenie poszczególnych jego elementów w rozwiązaniu zagadnień implementacyjnych	Student potrafi dokonać analizy wszystkich aspektów budowy robota w połączeniu z jego sterowaniem, potrafi rozwiązywać zadania implementacyjne
EU 3	Student nie zna systemów programowania i potrafi programować robotów	Student zna systemy programowania ale nie potrafi rozwiązać zadań programistycznych	Student zna systemy programowania robotów, zna podstawy programowania robotów, zna podstawowe instrukcje wybranego języka bez umiejętności samodzielnego programowania	Student zna systemy programowania robotów, potrafi samodzielnie programować proste zadania manipulacyjne

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN II
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN II
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów poszerzonej wiedzy z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania elementów maszyn, w tym łożyskowania i zespołów przekazywania napędu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności identyfikowania obciążenia i obliczania elementów maszyn oraz samodzielnego projektowania zespołów maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji.
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw projektowania elementów maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi sformułować i omówić szczegółowe zasady projektowania, w tym drgania, wyważanie, smarowanie, zagadnienia kontaktowe,
- EU 2 – Potrafi opracować procedurę pomiarową podstawowych parametrów pracy układów mechanicznych oraz przeprowadzić odpowiednie pomiary i analizę wyników.
- EU 3 – potrafi zidentyfikować obciążenie i przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn,
- EU 4 – potrafi samodzielnie wykonać projekt zespołu mechanicznego do realizacji określonych zadań technicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Koła zębate walcowe o zębach śrubowych, podstawowe wymiary kół o zębach śrubowych, zastępcza liczba zębów, liczba przyporu w kołach o zębach śrubowych..	2
W2 – Przekładnie zębate walcowe: problemy konstrukcyjne, smarowanie, zagadnienia dynamiki, optymalizacja przekładni.	2
W3 – Wały i osie, obliczenia ugięcia, drgania wałów, wyważanie.	2
W4 – Zagadnienia kontaktowe - strefa styku brył niepłaskich.	1
W5 – Przekładnie obiegowe: obliczenia kinematyczne i zasady projektowania.	1
W6 – Przekładnie pasowe.	1
W7 – Przekładnie łańcuchowe.	1
W8 – Przekładnie cierne.	2
W9 – Łożyska toczne specjalne.	1
W10 – Łożyskowania toczne, eksploatacja, smarowanie, uszczelnienia.	1
W11 – Elementy rurociągów.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 - Pomiar odchyłek kształtu elementów typu wał lub tarcza	2
L2 -Wyznaczanie sprawności pracy połączenia gwintowego stosowanego w mechanizmach śrubowych	2
L3 -Pomiar oporów ruchu obrotowego łożysk tocznych	2
L4 -Analiza warunków nośności łożyska ślizgowego porzecznego w warunkach smarowania hydrodynamicznego	2
L5 -Analiza obciążenia połączeń śrubowych ze śrubami napiętymi wstępnie	2
L6 – Wyznaczanie momentu tarcia w połączeniach śrubowych obciążanych siłami poprzecznymi	2
L7 – Wyznaczanie obciążeń przekładni pasowej	2
L8 – Montaż i demontaż układów przeniesienia napędu	2
L9 – Identyfikacja parametrów geometrycznych wybranego elementu układu przenoszenia napędu	2
L10 – Regulacja parametrów montażowych układu przeniesienia napędu	2
L11 - Wyznaczanie sprawności: przekładni dwustopniowej z kołami zębatymi walcowymi i przekładni ślimakowej	2
L12 – Wyznaczanie ewolwentowego zarysu kół zębatych z uwzględnieniem warunków korekcji zarysu zęba	2

L13 – Analiza parametrów kinematycznych przekładni obiegowej	2
L14 – Oszacowanie momentu tarcia w sprzęgle wielopłytkowym ciernym	2
L15 – Badanie warunków wyboczenia prętów pryzmatycznych	2
Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
PR1 – Układ napędowy – założenia zadania projektowego.	1
PR2 – Koncepcja rozwiązania zadania projektowego.	2
PR3 – Wstępne obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej.	3
PR4 – Obliczenia wytrzymałościowe i konstrukcyjne wałka.	3
PR5 – Dobór i obliczenia układu łożyskowania oraz pozostałych elementów układu i finalne rozwiązanie zadania.	3
PR5 – Wykonanie rysunku zestawieniowego.	10
PR6 – Wykonanie rysunków wykonawczych wybranych detali.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – cykl prezentacji komputerowych do wszystkich tematów wykładów
2. – stanowiska laboratoryjne
3. – stanowiska komputerowe
4. – program Autodesk AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium komputerowym
5. – tablice, katalogi, normy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2 – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F3 – ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu
F4 – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń projektowych
F5 – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń laboratoryjnych
F6 – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena poprawności rozwiązania projektowego – zaliczenie na ocenę*
P2 – ocena poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji poszczególnych etapów zadania projektowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		80
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	3
2.3	Przygotowanie projektu	6
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,76

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
3. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją Z. Osińskiego. PWN, Warszawa 2002.
5. L. Kurmaz, O. Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2011.
6. Z. Osiński, J. Wróbel: Teoria konstrukcji. PWN, Warszawa 1995.
7. A. Dziama, M. Michniewicz, A. Niedźwiedzki: Przekładnie zębate. PWN, 1995.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Janusz Szmidla prof. PCz., KMiPKM, szmidla@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07	C1	W1 – W11	1	F3, P3
EU2	K_W07 K_U04 K_U06	C2	L1_L...	2, 3	F2, F3,F5,F6, P2
EU3	K_W07 K_U06 K_K01	C2	PR3 , PR4	3,5	F3,F4,P1,P2
EU4	K_W05 K_W07 K_U06 K_U07 K_K01 K_K01	C2	PR1, PR2, PR5, PR6	3, 4, 5	F1, F3, F4, F6, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zasad projektowania	Student częściowo opanował wiedzę z zasad projektowania	Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczegółowe zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń elementów maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych badań typowych części elementów maszyn	Student zna podstawowe parametry analizowanych układów, potrafi dokonać wskazanych pomiarów. Opracowanie procedur pomiarowych wymaga pomocy prowadzącego	Student zna podstawowe parametry analizowanych układów, potrafi dokonać wskazanych pomiarów. Potrafi samodzielnie opracować procedurę pomiarową.	Student zna podstawowe parametry analizowanych układów, potrafi dokonać wskazanych pomiarów. Potrafi samodzielnie opracować procedurę pomiarową oraz znaleźć słabe i mocne strony stosowanych metod badawczych.
EU3	Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów maszyn, ani rozwiązać prostych zadań wytrzymałościowych	Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania inżynierskiego, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zidentyfikować obciążenie i obliczyć poprawnie wymiary elementów maszyn	Student potrafi samodzielnie określić wariantowe rozwiązania problemów inżynierskich, bez trudu wykonuje złożone obliczenia maszyn.
EU4	Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń podzespołu maszynowego.	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe, ale nie w pełni samodzielnie	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe podzespołów maszyn, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały uzasadniać zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WPROWADZENIE DO BADAŃ NAUKOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć przez studentów wiedzy na temat planowania badań naukowych oraz korzystania w badaniach z dorobku innych autorów.
- C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat formułowania problemów badawczych.
- C3. Zdobyć umiejętności prowadzenia dyskusji i poprawnego wnioskowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza właściwa dla tematyki realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student posiada wiedzę na temat formułowania problemu badawczego.
- EU 2 – Student posiada wiedzę na temat planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.
- EU 3 – Student posiada wiedzę na temat korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do metodologii badań naukowych.	1
W 2 – Źródła informacji naukowej i ich rola w tworzeniu opracowań naukowych	1
W 3 – Istota prac dyplomowych i ich rola w procesie kształcenia oraz wymagania im stawiane.	1
W 4 – Zasady pisania prac dyplomowych Proces tworzenia prac dyplomowych.	1
W 5 – Problemy etyczne w badaniach naukowych. Prawo autorskie.	1
W 6 – Opracowanie planu badania (określenie tematu, problemu badawczego, celów, hipotez, metod).	1
W 7, 8 – Prowadzenie badań naukowych metody pozyskiwania danych. zasady obserwacji naukowych badania doświadczalne.	2
W 9, 10 – Planowanie doświadczeń w technice. Obiekt badań.	2
W 11, 12 – Plany badań naukowych - plany kompletne monoselekcyjne i poliselekcyjne. Plany badań randomizowane.	2
W 13 – Badania optymalizacyjne i zasady ich planowania.	1
W 14 – Modelowanie i matematyczny opis obiektów badań.	1
W 15 – Interpretacja oraz opracowanie wyników badań naukowych.	1
Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
S 1 – Metodologia badań naukowych przydatnych w przygotowaniu prac dyplomowych.	1
S 2 – Znajdowanie informacji potrzebnych do napisania artykułu naukowego i pracy dyplomowej (licencjackiej, inżynierskiej, magisterskiej).	1
S 3, 4 – Zasady opracowania badań (określenie tematu, problemu badawczego, celów, hipotez, metod itp.)..	2
S 5, 6 – Jak korzystać z baz danych: PubMed, Web of Science, SCOPUS. Selekcja. Opracowywanie literatury. Bibliografia.	2
S 7, 8 – Ochrona własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna i karna.	2
S 9 – Zasady etyczne i zasady rzetelności w trakcie realizacji badań naukowych.	1
S 10, 11 – Planowanie doświadczeń w technice. Plany badań (kompletne, mono i poliselekcyjne, randomizowane i optymalizacyjne) - przykłady zastosowań.	2
S 12, 13 – Interpretacja oraz opracowanie wyników badań naukowych. Modelowanie matematyczne obiektów badań.	2
S 14, 15 – Rola badań optymalizacyjnych w technologii maszyn.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – zajęcia seminaryjne,
3. – Internet (internetowe bazy danych),
4. – przykłady prac naukowych (monografie, artykuły naukowe itp.),
5. – dyskusja,
6. – środki audiowizualne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na zajęciach seminaryjnych,
F2. – ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych,
F3. – ocena z opracowania wybranego zagadnienia i sposobu jego prezentacji,

P1. – zaliczenie seminarium*

*) otrzymanie pozytywnej oceny z opracowania wybranego zagadnienia i sposobu jego prezentacji, obecności na zajęciach. Aktywność podczas zajęć seminaryjnych jest uwzględniana przy ustalaniu oceny końcowej z seminarium.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lindsay D.: <i>Dobre rady dla piszących teksty naukowe</i> . Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
2. Kozłowski R.: <i>Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu</i> . Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009.
3. Wosik E. (red.): <i>Raport o zasadach poszanowania autorstwa w pracach dyplomowych oraz doktorskich w instytucjach akademickich i naukowych</i> , Monografie Fundacji Rektorów Polskich, Warszawa 2005.
4. Polański Z.: <i>Planowanie doświadczeń w technice</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1984.
5. Polański Z.: <i>Metody optymalizacji w technologii maszyn</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1977.
6. <i>Dobre obyczaje w nauce. Zbiór zasad i wytycznych</i> , PAN, Warszawa 2001.
7. Rawa T., <i>Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych</i> , Wyd. Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie, Olsztyn 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Andrzej ZABORSKI, prof. P.Cz., KTiA, zaborski@itm.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A04 K_U_A04 K_U_F02	C1, C2	W1 – 15 S1 - 15	1, 2, 4	F1, F2
EU2	K_W_A04 K_U_A04 K_U_F02	C1, C2	W1 – 15 S1 – 15	1, 4, 5	F1, P1
EU3	K_W_A04 K_U_A04	C2, C3	W1 – 15 S1 - 15	1, 2, 3	F1, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie zna zasad korzystania z dostępnych źródeł informacji i nie rozumie podstawowych pojęć z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student częściowo opanował zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student zna podstawowe zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student zna zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i potrafi prawidłowo interpretować podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.
EU2	Student nie zna zasad planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.	Student częściowo zna zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.	Student zna podstawowe zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.	Student zna zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.
EU3	Student nie ma wiedzy z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.	Student ma częściową wiedzę z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.	Student ma wiedzę z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	OBRABIARKI CNC I ICH PROGRAMOWANIE
Nazwa angielska przedmiotu	CNC MACHINE TOOLS AND THEIR PROGRAMMING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw budowy i sterowania obrabiarek CNC.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami programowania obrabiarek CNC.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności programowania obrabiarek CNC.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania maszyn CNC
- EU 2 – potrafi napisać program na obrabiarkę sterowaną numerycznie,
- EU 3 – ma wiedzę na temat konstrukcji obrabiarek CNC oraz narzędzi skrawających,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Obrabiarki CNC – zasady bezpiecznej obsługi.	1
W 2 – Charakterystyka podstawowych grup obrabiarek CNC.	1
W 3 – Idea sterowania numerycznego. Sterowanie NC, CNC, DNC	1
W 4 – Budowa i rozwiązania konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie	1
W 5 – Rodzaje i charakterystyka korpusów i prowadnic.	1
W 6 – Napędy główne obrabiarek CNC. Napędy ruchu posuwowego obrabiarek CNC.	1
W 7 – Wrzeciona i głowice narzędziowe. Urządzenia do wymiany narzędzi. Układy pomiaru położenia i przemieszczenia. Układy pomiarowo-kontrolne w obrabiarkach CNC.	2
W 8 – Układy współrzędnych i punkty charakterystyczne obrabiarek CNC.	2
W 9 - Podstawy sterowania numerycznego obrabiarek CNC.	2
W 10 – Podstawy programowania ręcznego obrabiarek CNC.	2
W 11 – Programowanie dialogowe obrabiarek CNC	2
W 12 – Programowanie w kodzie ISO – obróbka tokarska i frezarska	2
W 13 – Zblokowane funkcje programowania w kodzie ISO	2
W 14 – Podstawowe pojęcia z zakresu programowania i obsługi maszyn sterowanych numerycznie. Funkcje pomocnicze, funkcje przygotowawcze.	2
W 15 – Programowanie w trybie dialogowym tokarki CNC.	2
W 16 - Programowanie w trybie ISO frezarki CNC	2
W17 – Programowanie z wykorzystaniem narzędzi napędzanych	2
W18 - Kierunki rozwoju nowoczesnych obrabiarek	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach CNC.	2
L 3,4 - Geometria narzędzi skrawających.	2
L 5,6 – Programowanie maszyn CNC w oparciu o funkcje G-code zgodnie z normą ISO.	2
L 7,8 – Programowanie tokarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem programu MTS: Podstawy programowania.	2
L 9,10 – Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	2
L 11,12 – Programowanie ciągów konturowych.	2
L 13,14 - Programowanie dialogowe.	2
L 15-18 – Programowanie tokarki z narzędziami napędzanymi	2
L 19,20 – Programowanie obróbki z półfabrykatu	2
L 21-24 – Programowanie i obsługa maszyn CNC – tokarka z narzędziami napędzanymi	2
L 25-28 – Programowanie i obsługa maszyn CNC - frezarka CNC	2
L 29,30 – Elementy programowania parametrycznego maszyn CNC	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. - stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia.
3. – przyrządy pomiarowe
4. – obrabiarki CNC
5. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Instrukcje programowania i obsługi maszyn numerycznych.
2. Dokumentacja frezarki CBKO FYS 16NM i tokarki CBKO OSA 20 L
3. Dokumentacja do symulatora CNC toczenia i frezowania MTS
4. Dokumentacja 4-osiowego centrum tokarskiego centrum obróbczego
5. Grzesik Wit, Niesłony P., Bartoszek M., Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, Warszawa 2010
6. Habrat Witold, Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora., Wydawnictwo "KaBe" S.C., 2007
7. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
8. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
9. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998
10. Olszak Wiesław, Obróbka skrawaniem, WNT, 2017
11. Praca zbiorowa, Podstawy obróbki CNC wyd. REA s.j., 2013
12. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Toczenie, wyd. REA s.j., 2013
13. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Frezowanie, wyd. REA s.j., 2013
14. Pritschow: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Rafał Gołębski, KTA, rafal@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C03	C1	W1-30 L1-30	1- 5	F1-3
EU2	K_W_C03 K_U_C01	C1,C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-3 P1
EU3	K_W_C01 K_W_C03 K_U_C01	C2	W2,3 L1-4	1-3,5	F1-3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował wiedzy z zakresu budowy i ich sterowania maszyn CNC	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student opanował wiedzę z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi napisać programu na obrabiarkę sterowaną numerycznie.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, zna podstawowe zasady programowania maszyn CNC.	Student opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, potrafi napisać program do procesy obróbki na obrabiarkę CNC.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 3	Student nie opracował sprawozdania. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich prac	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji wyników.	Student wykonał zadanie, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał zadane ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały zaprezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	OBRÓBKA UBYTKOWA, NARZĘDZIA I OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE
Nazwa angielska przedmiotu	MACHINING, TOOLS AND TECHNOLOGICAL INSTRUMENTATION
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	15	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze zjawiskami fizycznymi towarzyszącymi procesowi skrawania.
- C2. Zapoznanie studentów z budową i konstrukcją narzędzi skrawających oraz zasadami doboru oprzyrządowania technologicznego.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie doboru narzędzi oraz parametrów obróbki dla podstawowych operacji procesu technologicznego.
- C4. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pozwalających na samodzielne projektowanie oprzyrządowania technologicznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu obróbki skrawaniem, narzędzi skrawających oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn, urządzeń i oprzyrządowania technologicznego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, z katalogów narzędzi i oprzyrządowania technologicznego.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu obróbki skrawaniem i konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.
- EU 2 – Ma ogólną wiedzę na temat przebiegu procesu projektowania oprzyrządowania technologicznego.
- EU 3 – Potrafi dobrać właściwe rozwiązanie oprzyrządowania technologicznego dla wybranego procesu technologicznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Podstawy obróbki skrawaniem. Nowoczesne materiały narzędziowe.	2
W 3,4 – Kinematyka skrawania, geometria ostrza w różnych układach odniesienia.	2
W 5 – Siły działające na ostrze.	1
W 6 – Ciepło i temperatura skrawania.	1
W 7 – Zużycie i trwałość ostrza.	1
W 8 – Jakość powierzchni obrobionej w warstwie wierzchniej.	1
W 9 – Działanie zjawisk fizycznych towarzyszących procesowi skrawania.	1
W 10 – Wydajność obróbki.	1
W 11 – Toczenie gwintów i narzędzia.	1
W 12 – Narzędzia do przecinania i toczenia rowków.	1
W 13 – Narzędzia frezerskie.	1
W 14 – Narzędzia wiertarskie.	1
W 15 – Narzędzia wytaczarskie.	1
W 16 – Narzędzia wielozadaniowe.	1
W 17 – Systemy oznaczania i doboru płytek skrawających.	1
W 18,19 – Dobór parametrów skrawania do procesu obróbki.	2
W 20 – Pomiar i kontrola narzędzi skrawających.	1
W 21 – Systemy narzędzi zespolonych.	1
W 22 – Elementy systemów narzędziowych.	1
W 23 – Narzędzia do obróbki kół zębatych.	1
W 24 – Narzędzia w zrobotyzowanych gniazdach roboczych.	1
W 25 – Systemy mocowania i wymiany narzędzi.	1
W 26,27 - Szlifowanie.	2
W 28,29 - Obróbka wykańczająca.	2
W 30 – Urządzenia do odprowadzania wiórów.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Geometria narzędzi tokarskich.	1
L 2,3 – Wpływ parametrów skrawania na kształt wióra.	2
L 4,5 – Badanie chropowatości powierzchni po obróbce toczeniem.	2
L 6,7 – Technologia nacinania gwintów	2
L 8,9 – Podstawowe operacje frezowania.	2
L 10,11 – Obróbka obwiedniowa kół zębatych.	2
L 12,13 – Technologia wykonania ślimaka i ślimacznicy.	2
L 14,15 – Szlifowanie, materiały ściernie.	2

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P 1 – Projekt oraz konstrukcja uchwytu tokarskiego.	5
P 2 – Projekt oraz konstrukcja uchwytu wiertarskiego.	5
P 3 – Projekt oraz konstrukcja uchwytu frezarskiego.	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. - Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia.
4. – Przyrządy pomiarowe
5. – Tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
6. – Sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń i projektów
F3. – Ocena projektów objętych programem nauczania
F4. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F5. – Ocena aktywności podczas zajęć
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	15
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Błaszowski K i inni. Zasady projektowania oprzyrządowania technologicznego. PWN Warszawa 1981
2. Cichosz P.: Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa 2006.
3. Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe, poradnik konstruktora. WNT Warszawa 1977.
4. Darlewski J., Medner B.: Narzędzia skrawające w zautomatyzowanej produkcji, WNT, Warszawa 1991.
5. Dmochowski J.: Podstawy obróbki skrawaniem. PWN, Warszawa 1978.
6. Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe, poradnik konstruktora. WNT Warszawa 1977.
7. Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT Warszawa 2002.
8. Górski E.: Poradnik narzędziowca. WNT, Warszawa 1980.
9. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT 2010.
10. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1991.
11. Kunstetter S.: Podstawy konstrukcji narzędzi skrawających. WNT, Warszawa 1980.
12. Katalogi narzędziowe firm produkujących narzędzia.
13. Praca zbiorowa red. Kosmol J.: Techniki wytwarzania – Obróbka wiórowa i ścierna. OWPŚ, Gliwice 2002.
14. Poradnik firmy Sandvik Coromant: Poradnik obróbki skrawaniem 2010.
15. Poradnik Techniczny firmy SECO.
16. Katalogi i strony Internetowe dotyczące narzędzi i oprzyrządowania technologicznego

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

RYSZARD WOLNY, KTiA, RWOLNY@ITM.PCZ.PL
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C01 K_U_C01 K_K_01	C1-4	W1-30 L1-15 P1-3	1-6	F1-5 P1,2
EU2	K_W_C01 K_U_C01 K_K_01	C1-4	W1-30 L1-15 P1-3	1-6	F1-5 P1,2
EU3	K_W_C01 K_U_C01 K_K_01	C1-4	W1-30 L1-15 P1-3	1-6	F1-5 P1,2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekt uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu obróbki skrawaniem i konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student nie zna zagadnień z podstaw obróbki skrawania, kinematyki skrawania, geometrii ostrza, zjawisk fizycznych powstających podczas procesu skrawania oraz konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw obróbki skrawania, kinematyki skrawania, geometrii ostrza, zjawisk fizycznych powstających podczas procesu skrawania oraz konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw obróbki skrawaniem, kinematyki skrawania, geometrii ostrza, zjawisk fizycznych powstających podczas procesu skrawania oraz konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student nie ma wiedzy na temat projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 3 Student opanował wiedzę z zakresu doboru oprzyrządowania technologicznego dla wybranego procesu technologicznego.	Student nie potrafi dobrać oprzyrządowania technologicznego dla wybranego procesu technologicznego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu doboru oprzyrządowania technologicznego dla wybranego procesu technologicznego.	Student opanował wiedzę z zakresu doboru oprzyrządowania technologicznego dla wybranego procesu technologicznego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
--	---	---	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKT INŻYNIERSKI APWiR
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT APWIR
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zastosowanie wiedzy nabytej w trakcie studiowania przedmiotów podstawowych, kierunkowych i specjalności do rozwiązywania zagadnień związanych z technologią wykonania oraz konstrukcją maszyn i urządzeń w formie projektu o charakterze konstrukcyjnym lub technologicznym.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania podstawowych profesjonalnych programów wspomagających projektowanie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza w zakresie mechaniki, rodzaju i wytrzymałości materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych.
3. Wiedza w zakresie podstawowych rodzajów i możliwości technologicznych obrabiarek i narzędzi, doboru warunków obróbki.
4. Znajomość podstaw projektowania procesów technologicznych typowych części maszynowych oraz podstaw konstruowania części maszynowej, narzędzi, przyrządów, itp.
5. Umiejętność korzystania norm, katalogów, dokumentacji techniczno-ruchowych, itp.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – posiada wiedzę w zakresie obrabiarek i urządzeń, stosowanych narzędzi i materiałów w rozwiązywaniu zadań inżynierskich metodami obróbki ubytkowej
- EU 2** – potrafi opracować proces technologiczny dla prostej, określonej klasy części maszynowej z doбором warunków i parametrów obróbki oraz dokumentacją technologiczną przy wykorzystaniu technik komputerowych, potrafi wykonać projekt konstrukcyjny prostego urządzenia mechanicznego spełniającego zadaną funkcję łącznie z wykonaniem dokumentacji technicznej przy wykorzystaniu technik komputerowych
- EU 3** – umie ocenić przydatność metod wytwarzania i narzędzi do praktycznego zastosowania określonego zadania inżynierskiego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
Tematem pracy przejściowej jest rozwiązanie zadania w formie projektu konstrukcyjnego lub technologicznego.	
P 1 – Przegląd literatury związany z tematem w zakresie: - analizy istniejących rozwiązań z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji, - analizy stosowanych metod wytwarzania pod kątem możliwości technologicznych obrabiarek i narzędzi	5
P 2 – Opracowanie wytycznych, danych do projektu	5
P 3 – - Zaprojektowanie konstrukcji prostego urządzenia, średnio skomplikowanego zespołu mechanicznego, układu sterującego, itp., z wykorzystaniem technik komputerowych wraz z doбором materiałów i opracowaniem dokumentacji konstrukcyjnej, - opracowanie procesu technologicznego wykonanie części maszynowej dla produkcji seryjnej lub wielkoseryjnej z doбором obrabiarki i oprzyrządowania technologicznego (narzędzi, przyrządów, uchwytów) oraz doбором i obliczeniem poszczególnych operacji technologicznych	25
P 4 – - Wizualizacja zaprojektowanego urządzenia w programie 3D, - opracowanie dokumentacji technologicznej z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – literatura techniczna dotycząca projektowania konstrukcyjnego i technologii wytwarzania
2. – normy z zakresu rysunku technicznego, obrabiarek i narzędzi skrawających, warunków i parametrów obróbki, dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń, katalogi narzędzi
3. – przedmiotowe programy komputerowe wspomagające prace projektowe
4. – przedmiot jest realizowany w formie konsultacji. Student pod kierunkiem prowadzącego zajęcia wykonuje samodzielnie pracę przejściową.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – regularne uczestnictwo na zajęciach projektowych
F2. – konsultowanie postępów pracy z prowadzącym zajęcia
P1. – ocena złożonej przez studenta w formie pisemnej pracy projektowej uwzględniająca treść merytoryczną, twórczy wkład studenta i stronę graficzną.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	35
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn. PWN Warszawa, 1994
2. Feld M.: Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, W –wa 2000.
3. J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa, 2000.
4. Instrukcje programowania i obsługi maszyn numerycznych.
5. Katalogi narzędziowe firm produkujących narzędzia.
6. Praca zbiorowa red. Kosmol J.: Techniki wytwarzania – Obróbka wiórowa i ścierna. OWPŚ, Gliwice 2002.
7. Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006
8. Honczarenko J.: Elastyczne systemy wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa 2000
9. Winkler T. „Komputerowy zapis konstrukcji”. WNT Warszawa 1997.

10. Weiss Z. i inni „Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996.
11. J. Barczyk, A. Rydzewski „Konstrukcja, sterowanie i badanie chwytaków z napędem elektrycznym” Pr. Zb. Pod red. C. Zielińskiego i T. Zielińskiego. Warszawa, Oficyna Wyd. PW 1997
12. Morecki A., Knapczyk J. (red.): Podstawy robotyki, WNT, Warszawa 1999
13. Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT Warszawa 2002.
14. Praca zbiorowa pod red. A. Moreckiego „Podstawy robotyki – Teoria i elementy manipulatorów i robotów” WNT Warszawa 1999.
15. Miecielica M., Wiśniewski W. „Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce”. Wydawnictwo „Mikom” Warszawa 2005.
16. Przybylski L. „Strategia doboru warunków skrawania współczesnymi narzędziami” Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 1999.
17. Przybylski W., Deja M. „Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn podstawy i zastosowanie”. WNT Warszawa 2007.
18. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. „Programowanie obrabiarek NC/CNC”. WNT Warszawa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Andrzej Zaborski, Katedra Technologii i Automatykacji, zaborski@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C01 K_U_C01 K_U_C02	C1, C2	P1 – P3	1 - 4	F2
EU2	K_W_C01 K_U_C01 K_U_C02	C1, C2	P1 – P3	1 - 4	F1, F2, P1
EU3	K_W_C01 K_U_C01 K_U_C02	C1, C2	P2, P4	1 - 4	F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu stanowiącego temat projektu	Student dostatecznie opanował wiedzę z zakresu możliwości technicznych obrabiarek i narzędzi do realizacji prac inżynierskich	Student opanował wiedzę z zakresu możliwości technicznych obrabiarek i narzędzi do realizacji prac inżynierskich konstrukcyjnych i technologicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę w zakresie spełnienia przyjętych przedmiotowych efektów kształcenia
EU2	Student nie potrafi zrealizować prac stanowiących merytoryczną część pracy przejściowej	Student w sposób poprawny potrafi opracować projekt na zadany temat dotyczący konstrukcji lub technologii	Student przy niewielkiej ilości uwag w ramach konsultacji potrafi wykonać projekt konstrukcji lub procesu technologicznego stosownie do zadanego tematu	Student potrafi samodzielnie wykonać projekt przy dużym wkładzie własnej inwencji
EU3	Student nie potrafi w sposób prawidłowy kojarzyć znane metody i sposoby obróbki oraz narzędzia z możliwościami ich zastosowania	Student w niewielkim stopniu wykorzystał oprogramowanie wspomagające czynności związane z wykonaniem projektu	Student wykorzystał możliwości jakie dają podstawowe programy wspomagające projektowanie konstrukcji i technologii	Student wykazał się dodatkowo znajomością nowych programów wspomagających prace inżynierskie

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE OBRABIAREK CNC
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGNING CNC MACHINES
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15E	0	0	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z konstrukcjami i budową obrabiarek CNC
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie projektowania maszyn sterowanych numerycznie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz konstrukcji maszyn.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania,
- EU 2 – potrafi zaprojektować typowe elementy maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej i skrawaniem, potrafi wykonać niezbędne obliczenia przy projektowaniu elementów maszyn,
- EU 3 – potrafi zaprezentować projekt, potrafi pracować w grupie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 - Charakterystyka podstawowych grup obrabiarek CNC.	1
W 2 – Idea sterowania numerycznego maszyn i urządzeń.	1
W 3 – Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach numerycznych.	1
W 4 – Rodzaje i charakterystyka korpusów i prowadnic.	1
W 5,6 – Modułowa konstrukcja obrabiarek sterowanych numerycznie. Urządzenia sterujące. Napędy główne. Napędy ruchów posuwowych. Napędy pomocnicze.	2
W 7 – Konstrukcja wrzecienników.	1
W 8 – Układy hydrauliczne. Przekładnie mechaniczne.	1
W 9 – Układy serwonapędowe osi sterowanych. Struktura i charakterystyka serwomechanizmu. Silniki elektryczne serwonapędowe i krokowe.	1
W 10 – Układy pomiaru położenia i przemieszczenia.	1
W 11 – Dobór przekładni śrubowych tocznych serwomechanizmu osi sterowanej. Dobór przekładni mechanicznej silnik-śruba toczna.	1
W 12 – Urządzenia do wymiany narzędzi.	1
W 13 – Układy diagnozujące i urządzenia pomocnicze.	1
W 14 - Pomiar dokładności geometrycznej obrabiarek CNC.	1
W 15 - Kierunki rozwoju nowoczesnych obrabiarek.	1
Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1-30 – Założenia konstrukcyjne. Dobór elementów konstrukcyjnych określonych zespołów obrabiarki. Projekt poszczególnych modułów konstrukcji obrabiarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem systemów komputerowych wspomagających projektowanie.	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. - stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia.
3. – przyrządy pomiarowe
4. – tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
5. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena z egzaminu z opanowania materiału nauczania

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		52
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	8
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		48
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.92
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Domański J., SolidWorks Projektowanie maszyn i konstrukcji, Helion 2015
Dokumentacja frezarki CBKO FYS 16NM i tokarki CBKO OSA 20 L
Dokumentacja do symulatora CNC toczenia i frezowania MTS
Dokumentacja 4-osiowego centrum tokarskiego centrum obróbczego
Grzesik Wit, Niesłony P., Bartoszek M., Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, Warszawa 2010
Habrak Witold, Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora., Wydawnictwo "KaBe" S.C., 2007
Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998
Olszak Wiesław, Obróbka skrawaniem, WNT, 2017
Skoczyński W., Sensory w obrabiarkach CNC, PWN 2018
Sobolewski J.Z., Przekładnie śrubowe kulowe, WNT 2009
Pritschow: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)dr hab. inż. Piotr Boral, Katedra Technologii i Automatyzacji, piotrek@itm.pcz.pl**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C02, K_U_C02	C1,C2	W1-15 P1-30	1- 5	F1-3 P1,2
EU2	K_W_C02, K_U_C02	C1,C2	W1-15 P1-30	1-5	F1-3 P1,2
EU3	K_W_C02, K_U_C02, K_K04	C1,C2	W1-15 P1-30	1-5	F1-3 P1,2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował wiedzy z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student opanował wiedzę z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi zaprojektować typowych elementów maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej i skrawaniem.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania typowych elementów maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej i skrawaniem oraz niezbędnych obliczeń przy projektowaniu	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania typowych elementów maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej i skrawaniem oraz niezbędnych obliczeń przy projektowaniu elementów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

		elementów maszyn.	maszyn.	
EU 3	Student nie opracował projektu. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich prac	Student wykonał projekt, ale nie potrafi dokonać interpretacji wyników.	Student wykonał projekt, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student projekt, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STEROWANIE ELEKTROPNEUMATYCZNE I SYSTEMY AUTOMATYZACJI PRODUKCJI
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTROPNEUMATIC CONTROL AND PRODUCTION AUTOMATION SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami sterowania z wykorzystaniem układów elektropneumatycznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i konfiguracji elementów wykonawczych pneumatycznych.
- C3. Zdobycie przez studentów wiedzy niezbędnej do projektowania systemów automatyzacji produkcji..

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw budowy maszyn i mechaniki płynów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych opracowań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi zaproponować określony układ elektropneumatyczny do realizacji określonego zadania produkcyjnego

EU 2 – potrafi zaprezentować konstrukcje i zasady działania elementów układu elektropneumatycznego

EU 3 – potrafi dobrać elementy układów i zaprojektować typowy systemu automatyzacji produkcji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do przedmiotu, historia rozwoju pneumatyki i sterowania elektropneumatycznego, systemy automatyzacji produkcji	1
W 2, 3 – Charakterystyka techniki napędu i sterowania elektropneumatycznego	2
W 4, 5 – Elementy i zespoły sterujące	2
W 6, 7 – Przetworniki energii sprężonego powietrza	2
W 8, 9 – Wytwarzanie, przygotowanie i przesył sprężonego powietrza	2
W 10, 11 – Komponenty wprowadzania, przekształcania informacji i przetwarzania informacji w układach elektropneumatycznych	2
W 12 – Układy pneumohydrauliczne	1
W 13 – Synteza układów sterowania z zastosowaniem elementów elektropneumatycznych	1
W 14 – Technologie wykonywania elementów elektropneumatycznych	1
W 15 – Projektowanie systemów automatyzacji produkcji z wykorzystaniem elementów elektropneumatycznych	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 , – Wprowadzenie do przedmiotu, wprowadzenie do programu FluidSIM	2
L 2, 3 – Elementy pneumatycznych układów sterowania	4
L 4, 5 – Elementy elektropneumatycznych układów sterowania	4
L 6, 7 – Realizacja sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem funkcji logicznych	4
L 8, 9 – Przykłady prostych układów sterowania z zastosowaniem elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych	4
L 10, 11 – Elektropneumatyczne sterowanie ruchem	4
L 12, 13 – Elektropneumatyczne sterowanie prostymi urządzeniami	4
L 14, 15 – Budowa systemów automatyzacji produkcji z wykorzystaniem elementów elektropneumatycznych	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe
3. – pneumatyczne stanowiska dydaktyczne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001.
2. Niegoda J., Pomierski W.: Sterowanie pneumatyczne, ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk 1998.
3. Praca zbiorowa pod red. Świdra J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.
4. Szenajch W.: Napęd i sterowanie automatyczne. WNT, Warszawa 2016.
5. Olszewski M.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo REA, Warszawa 2006.
6. Szelerski M.W. Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. KaBe S.C. 2018
7. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC, Legionowo 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Piotr Paszta, Katedra Technologii i Automatykacji, paszta@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C02 K_U_C02	C1,C2,C3	W1÷W15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P2
EU2	K_W_C02 K_U_C02	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2
EU3	K_W_C02 K_U_C02	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania w zakresie przedstawionym podczas zajęć.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania w zakresie przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury fachowej.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania w zakresie przedstawionym podczas zajęć, powiększył ją poprzez studia literatury fachowej, przygotował prezentację dot. wybranego zagadnienia z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych.
EU2, EU3 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania	Student nie opanował wiedzy praktycznej z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania – nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń.	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie.	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie i zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń.	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów hydraulicznych i pneumatycznych w procesach wytwarzania – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń i modyfikacje stanowisk dydaktycznych.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MASZYNY I SYSTEMY NARZĘDZIOWE W OBRÓBCE PLASTYCZNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	Machinery and tool systems in metal working
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z systemami narzędziowymi w obróbce plastycznej z wykorzystaniem wiedzy o maszynach.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru maszyn i projektowania systemów narzędziowych dla wybranych procesów technologicznych wytwarzania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu technologii materiałowych stosowanych w obróbce plastycznej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność doboru maszyn oraz metod kształtowania plastycznego dla wybranych technologii.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technologii obróbki plastycznej,

EU 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania systemów narzędziowych w obróbce plastycznej,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 - Klasyfikacja i charakterystyka systemów narzędziowych w obróbce plastycznej.	1
W 2 - Konstrukcyjne oraz technologiczne zespoły i części tłoczników.	1
W 3 - Elementy prowadzące i ustalające materiał, dociskacze, spychacze i wyrzutniki.	1
W 4 - Baza danych znormalizowanych części tłoczników oraz materiałowa baza danych.	1
W 5 - Systemy CAD/CAM w projektowaniu konstrukcyjnym oraz technologicznym zespołów i części tłoczników.	1
W 6 - Obliczenia wytrzymałościowe elementów tłoczników z wykorzystaniem wspomagania komputerowego.	1
W 7 - Konstrukcja narzędzi i oprzyrządowania technologicznego do spęczania.	1
W 8 - Konstrukcja narzędzi i oprzyrządowania technologicznego do wydłużania kuźniczego.	1
W 9 - Konstrukcja wykrojów i matryc do kucia na młotach.	1
W 10 - Konstrukcja wykrojów i matryc do kucia na prasach korbowych i śrubowych.	1
W 11 -Konstrukcja matryc i oprzyrządowania technologicznego dla procesów wyciskania.	1
W 12 - Konstrukcja narzędzi kuźniczych do kucia na kuźniarkach.	1
W 13 - Konstrukcja narzędzi kuźniczych do kucia na kowarkach.	1
W 14 -Konstrukcja narzędzi i oprzyrządowania technologicznego dla procesów walcowania kuźniczego.	1
W 15 -Technologia wykonania systemów narzędziowych dla obróbki plastycznej, eksploatacja, naprawy i regeneracja.	1
Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P 1,2 – Analiza norm związanych z konstrukcją tłoczników, zasady projektowania tłoczników.	2
P 3,4 - Analiza systemów CAD/CAM w projektowaniu tłoczników, normalizacja w produkcji zespołów tłoczników.	2
P 5,6 - Dobór luzów i tolerancji wykonania stempli i matryc, obliczenia wytrzymałościowe tłoczników.	2
P 7,8 - Wytyczne doboru materiałów na elementy tłoczników z wykorzystaniem baz danych.	2
P 9,10 - Charakterystyka robotów i manipulatorów w tłocznicych liniach automatycznych.	2
P 11,12 – Analiza technologii wytwarzania chwytaków manipulatorów i robotów do tłoczenia.	2
P 13,14 –Projektowanie systemów narzędziowych do spęczania i wydłużania kuźniczego.	2
P 15,16 –Projektowanie konstrukcji matryc otwartych i zamkniętych na młoty.	2
P 17,18 –Projektowanie matryc i wkładek matrycowych na prasy.	2
P 19,20 - Projektowanie konstrukcji narzędzi i oprzyrządowania na kuźniarki.	2

P 21,22 - Projektowanie konstrukcji narzędzi i oprzyrządowania na kowarki.	2
P 23,24 –Projektowanie konstrukcji wykrojów walcowniczych oraz oprzyrządowania technologicznego do walcowania kuźniczego.	2
P 25,26 –Projektowanie systemów narzędziowych do kształtowania wyrobów z proszków metali, z ciekłego metalu i z wykorzystaniem zjawiska nadplastyczności.	2
P 27-28 – Dobór manipulatorów przemysłowych w liniach do kucia swobodnego.	2
P 29,30 – Dobór robotów przemysłowych w liniach automatycznych do kucia matrycowego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia projektowe, opracowanie dokumentacji konstrukcyjno-technologicznych dla wybranych wyrobów o zakresie zgodnym z realizacją przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz systemów narzędziowych dla obróbki plastycznej

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas projektowania systemów narzędziowych
F3. – ocena z realizacji prac projektowych objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć projektowych
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji wykonanej pracy projektowej – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Marciniak Z.: Konstrukcja tłoczników, Wyd. Ośrodek Techniczny A. Marciniak Sp. Z o.o., Warszawa, 2002.
2. Golański T.: Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1991.
3. Wasiuń P.: Kucie matrycowe, WNT, Warszawa, 1975.
4. Czarnecki R.: Przyrządy do obróbki plastycznej, Tłoczniki. Wyd. Pol. Częstochowskiej, Częstochowa, 1987.
5. Romanowski W.P.: Tłoczenie na zimno, WNT, Warszawa, 1971.
6. Feld M.: Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn, WNT, Warszawa, 1994.
7. Feld M.: Technologia Budowy Maszyn, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
8. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe, WNT, Warszawa, 1996.
9. Tomaszewski K.: Roboty przemysłowe, WNT, Warszawa, 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Marcin Nabrdalik, KTiA marcin@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C02 K_U_C02	C1	W1-15	1,3	F1,F2,F3,F4 ,P1
EU2	K_W_C02 K_U_C02	C2	P1-30	2,3	P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z zakresu projektowania i wytwarzania systemów narzędziowych, potrafi podać dla nich przykłady	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania i wytwarzania systemów narzędziowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania i wytwarzania systemów narzędziowych	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania i wytwarzania systemów narzędziowych, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego wyrobu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem wybranych systemów narzędziowych	Student nie potrafi zaprojektować podstawowych zespołów wybranych systemów narzędziowych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń projektowych wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń projektowych	Student potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania oraz wykonać samodzielnie obliczenia dla wybranego systemu narzędziowego, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń projektowych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	BADANIE JAKOŚCI I SYSTEMY METROLOGICZNE I
Nazwa angielska przedmiotu	QUALITY SURVEY AND METROLOGY SYSTEMS I
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu współczesnej metrologii realizowanej przy zastosowaniu współczesnego sprzętu komputerowego.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw działania i obsługi współczesnego sprzętu pomiarowego, w szczególności współrzędnościowych maszyn pomiarowych i sprzętu do pomiaru parametrów stereometrii warstwy wierzchniej.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie podstaw programowania współczesnych współrzędnościowych maszyn pomiarowych.
- C4. Uzyskanie wiedzy na temat systemu badań jakości wyrobów oraz wymagań stawianych wyrobom technicznym.
- C5. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru metod oceny jakości wyrobów technicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu metrologii.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń pomiarowych.
3. Podstawowe wiadomości z zakresu materiałoznawstwa.
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu współczesnych metod i technik pomiarowych,

EU 2 – ma ogólną wiedzę w zakresie współczesnej metrologii parametrów geometrycznych wyrobów i metrologii warstwy wierzchniej,

EU 3 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod badań nieniszczących.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1 - Współczesna metrologia i jej podział. Błędy pomiarów. Klasyfikacja współczesnych przyrządów pomiarowych. Współrzędnościowa technika pomiarowa.	1
W2, 3 - Współrzędnościowe maszyny pomiarowe, podział, budowa i zasady działania.	2
W4 - Pomiary kształtu i błędów kształtu realizowane przy wykorzystaniu współrzędnościowej techniki pomiarowej.	1
W5 - Typowe błędy komputerowych technik pomiarowych, wyznaczanie błędów działania WMP.	1
W6 - Inżynieria jakości - błędy wykonania wyrobów: błędy kształtu, położenia i wykonania powierzchni i ich pomiary.	1
W7, 8 - Inżynieria warstwy wierzchniej – komputerowo wspomagane pomiary chropowatości, stereometrii i właściwości fizycznych warstwy wierzchniej.	2
W9 - Przemysłowe systemy wykrywania wad. System kontroli jakości wyrobów w UE.	1
W10 - Zapewnienie jakości wyrobów w procesach odlewniczych. Klasyfikacja wad wyrobów odlewanych.	1
W11 - Zapewnienie jakości wyrobów w procesach kucia. Wymagania jakościowe.	1
W12 - Wymagania dotyczące jakości wykonania stawiane odkuwkom. Wady wyrobów kutych.	1
W13 - Wymagania jakościowe stawiane wytłoczkom. Wady wyrobów tłoczonych i metody ich wykrywania.	2
W14 - Zapewnienie jakości w procesach wytwarzania wyrobów z proszków spiekanych. Wady wyrobów spiekanych.	1
W15 - Zapewnienie jakości wyrobów w procesach walcowania. Wady wyrobów walcowanych. Organizacja kontroli jakości w wybranych przedsiębiorstwach produkcyjnych, przykłady.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 - Współrzędnościowa maszyna pomiarowa, zasada działania, budowa, podstawy jej obsługi i programowania.	1
L2 - Wprowadzenie do współrzędnościowej techniki pomiarowej. Demonstracja typowych pakietów oprogramowania pomiarowego.	1
L3 - Programowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej – praca na komputerowym symulatorze przebiegu pomiaru.	1
L4, 5 - Opracowanie, przygotowanie i praktyczne przeniesienie na maszynę pomiarową planu pomiaru wybranego detalu.	2

L6, 7	- Pomiary wielkości geometrycznych na WMP.	2
L8	- Pomiary błędów kształtu realizowane przy wykorzystaniu współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	1
L9, 10	- Zastosowanie oprogramowania CAD/CAM/CAQ do komputerowej obróbki wyników pomiarów. Zastosowanie metod numerycznych do analizy wyników pomiarów otrzymanych z wykorzystaniem współrzędnościowej techniki pomiarowej.	2
L11	- Komputerowo wspomagana kontrola jakości realizacji procesu technologicznego. Komputeryzacja laboratoryjnych technik pomiarowych.	1
L12, 13	- System pomiarowy umożliwiający kompleksowy pomiar chropowatości stereometrii warstwy wierzchniej w układzie 2D i 3D oraz kompleksowy pomiar kształtu i parametrów konturu analizowanych przedmiotów.	2
L14, 15	- System pomiarowy umożliwiający kompleksowy pomiar kształtu powierzchni walcowych wraz z możliwością wyznaczenia trójwymiarowych wykresów odchyłek kształtu zmieniających się na długości przedmiotów walcowych.	2
L16, 17	- Badanie i ocena wad wyrobów odlewanych.	2
L18, 19	- Badanie i ocena wad wyrobów kutych.	2
L20, 21	- Badanie i ocena wad wytłoczek.	2
L22, 23	- Badanie i ocena wad wyrobów z proszków spiekanych.	2
L24, 25	- Badania defektoskopowe w wykrywaniu i ocenie wad wyrobów walcowanych oraz wyrobów kutych.	2
L26	- Metody wykrywania wad powierzchniowych wyrobów.	1
L27, 28	- Badanie wybranych wad szyb zespolonych.	2
L29, 30	- Organizacja kontroli jakości w wybranym przedsiębiorstwie przemysłowym – ćwiczenia wyjazdowe.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	- wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2.	- ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3.	- pokaz procesów pomiarowych
4.	- instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5.	- pracownia komputerowa ze specjalistycznym oprogramowaniem dydaktycznym
6.	- przyrządy pomiarowe klasyczne i cyfrowe
7.	- stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia pomiarowe
8.	- współrzędnościowa maszyna pomiarowa za sterowaniem CNC, profilografometr, okrągłościomierz ze sterowaniem CNC, mikrotwardościomierz z odczytem cyfrowym.
9.	- stanowiska do badań jakości wyrobów, przykłady wad wyrobów.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Barzykowski J.: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2004.
2.	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1994.
3.	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005.
4.	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2004.
5.	Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). WNT Warszawa 2004. Barzykowski J. i inni: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2004.
6.	Górecka R., Polański Z. Metrologia warstwy wierzchniej WNT, Warszawa 1983.
7.	Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni, zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008.
8.	Nowicki B. Struktura geometryczna. Chropowatość i falistość powierzchni. WNT, Warszawa 1991.
9.	Wieczorowski M., Cellary A., Chajda J.: Przewodnik po pomiarach nierówności powierzchni, czyli o chropowatości i nie tylko. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2003.
10.	Oczó K, Liubimov V. Struktura geometryczna powierzchni. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2003.
11.	Pawlus K. Topografia powierzchni pomiar, analiza oddziaływanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2005.
12.	Dobrzański L.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, PWN, Warszawa, 1999.
13.	Lewińska-Romicka A. Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii. W-wa, WNT 2001.
14.	Lewińska-Romicka A.: Defektoskopia Wiroprądowa .Poradnik, Wyd. GAMMA - 1997 r.
15.	Hepner H., Stroppe H.: Magnetyczne i indukcyjne badania metali, Wyd. Śląsk - 1971 r.
16.	Pawłowski Z.: Badania Nieniszczące – Poradnik, SliTMP ODK SIMP Warszawa - 1984 r..
17.	D. Senczyk, Wybrane metody badania materiałów, Wyd. Politechniki Poznańskiej – 1988.
18.	Tabor A., Zając A.: Zarządzanie jakością. Tom IV. Metody oceny jakości wyrobów technicznych. Wyd. Politechniki Krakowskiej 2000 r.
19.	Wasiuń P., Jarocki J.: Kuźnictwo i prasownictwo, WSiP 1987.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Andrzej Zaborski, prof. PCz, KTA, zaborski@itm.pcz.pl

dr inż. Michał Sobociński, KTA, sobocinski@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C04 K_W_E04 K_U04	C1,C2	W1-8	1,3,4	F1, F2, F3, P2
EU2	K_W_C04 K_W_E04 K_U04	C1,C2,C3	W1- 8 L12-15	1-8	F1, F3, P1, P2
EU3	K_W_E04	C4,C15	W9-15, L16-30	1,2,3,4,9	F1,F3, P1,P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik pomiarowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik pomiarowych	Student opanował wiedzę z zakresu technik pomiarowych, potrafi wskazać właściwą metodę pomiarową dla wybranego typu pomiaru	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów geometrycznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru techniki pomiaru oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń

EU 3	Student nie potrafi dobrać odpowiedniej metody do oceny jakości wyrobów technicznych. Nie zna metod badań nieniszczących.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi bezbłędnie dobrać metodę oceny jakości w odniesieniu do przykładowego wyrobu. Potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
------	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZYROSTOWE TECHNOLOGIE WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	INCREMENTAL MANUFACTURING TECHNOLOGIES
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR I</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i projektowania wybranych procesów obróbki plastycznej.
- C2. Zapoznanie studentów z różnymi technologiami druku 3D

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność sprawnego projektowania w programach CAD w tym projektowania 3D.
2. Obsługa komputera w zakresie zaawansowanym.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną oraz umiejętności praktyczne z zakresu technologii przyrostowych.
- EU 2 – potrafi przygotować projekt wyrobu i wykonać zaprojektowany wyrób metodami przyrostowymi.
- EU 3 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania wyrobów metodami przyrostowymi.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Szkolenie BHP	2
L2- L4 Inżynieria odwrotna - skanowanie 3D	6
L5 – L10 Przygotowanie modelu 3D na podstawie skanów 3D	12
L11. Budowa i obsługa różnego typu drukarek 3D	2
L12-L14. Wykonywanie wydruków 3D – przygotowanie modelu w formacie STL, druk modelu, obróbka wydruków 3D z tworzyw sztucznych	6
L15. Prezentacja rozwiązań i zaliczenie	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Praca metodą projektu
2. – Praca grupowa
3. – Skaner 3D, drukarki 3D, laboratorium komputerowe wraz z oprogramowaniem CAD, CAM

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Oceny poszczególnych etapów projektu, Skanowanie, przygotowanie wydruku, wydruk, obróbka po wydruku, dokumentacja,
F2. – Prezentacja projektu
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji wykonanych prac projektowych – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	50
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Budzik G., Siemiński P.: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015
2. Kaziunas France A.: Świat druku 3D. Przewodnik. Wyd. Helion, Gliwice 2014

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Walasek tomasz.walasek@gmail.com

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1 – EU3	KW-05 KW-C01 KU-03 KU-07	C1-C2	L1-L30	1, 2, 3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 – EU3	Student nie opanował wiedzy z zakresu projektowania technologii przyrostowych. Nie wykonał zadań w stopniu zadawalającym. Nie brał aktywnego udziału w zajęciach.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania technologii przyrostowych. Wykonał zadań w stopniu zadawalającym.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania technologii przyrostowych. Wykonał zadania przewidziane programem nauczania uzyskując oceny pozytywne z każdego z nich. Brał aktywny udział w zajęciach.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Wykonał zadania przewidziane programem nauczania uzyskując oceny bardzo dobre z każdego z nich. Brał aktywny udział w zajęciach.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	PRZYROSTOWE TECHNOLOGIE WYTWARZANIA
English name of module	INCREMENTAL MANUFACTURING TECHNOLOGIES
Type of module	<i>Przedmiot obieralny APWiR I</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanics and machine Building</i>
Language(s) of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	2
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
0	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. Acquisition of practical skills in selection and design selected plastic working processes.
- O2. To acquaint students with various 3D printing technologies.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1. The ability to efficiently design in CAD programs, including 3D.
- 2. Advanced computer skills.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – Student has theoretical knowledge and practical skills in the field of additive technologies.
- LO 2 – can design a product design and execute it using incremental methods.
- LO 3 – knows the trends and development directions in the field of design and production of products by incremental methods.

MODULE CONTENT

Type of classes – Project	Number of hours
L1. Introduction to laboratory classes. OSH training	2
L2- L4 Reverse engineering - 3D scanning	6
L5 - L10 Preparation of the 3D model based on 3D scans	12
L11. Construction and operation of various types of 3D printers	2
L12-L14. Making 3D prints - preparing a model in STL format, model printing, processing 3D plastic prints	6
L15. Presentation of solutions and credit	2

TEACHING TOOLS

1. - Work by project method
2. - Group work
3. - 3D scanner, 3D printers, computer lab with CAD, CAM software

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – Evaluation of individual project stages, Scanning, 3D print preparation, printout, post-print processing, documentation.
F2. – Project presentation.
S1. – assessment of the ability to solve the problems and the manner of presentation - credit for grade *

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	
1.2	Tutorials	
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	
1.5	Project	
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		35
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	70
2.3	Preparation of project	
2.4	Preparation for final lecture assessment	

2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	20
Total number of hours of student's individual work:		90
Overall student's workload:		
Overall number of ECTS credits for the module		5
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1,6
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		4,2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Budzik G., Siemiński P.: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015
2. Kaziunas France A.: Świat druku 3D. Przewodnik. Wyd. Helion, Gliwice 2014

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Tomasz Walasek tomasz.walasek@gmail.com

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
EU1	KW-05 KW-C01 KU-03 KU-07	C1-C2	L1-L18	1, 2, 3	F1, F2, P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU1 – EU3	The student has not mastered the knowledge of designing additive technologies. He did not complete the tasks satisfactorily. He did not take active part in classes.	The student has partly mastered the knowledge of designing additive technologies. He performed the tasks satisfactorily.	The student has mastered the knowledge of designing additive technologies. He completed the tasks provided for in the curriculum, obtaining positive grades from each of them. He took	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently acquires and extends knowledge using different sources. Has

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	OBRÓBKA UBYTKOWA, NARZĘDZIA I OPRZYRZĄDOWANIE TECHNOLOGICZNE II
Nazwa angielska przedmiotu	MACHINING, TOOLS AND TECHNOLOGICAL INSTRUMENTATION II
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR II</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z budową i zasadami konstrukcją oprzyrządowania technologicznego.
- C2. Uzyskanie wiedzy dotyczącej wykorzystania najnowocześniejszych systemów informatycznych wykorzystywanych do projektowania pomocy technologicznych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pozwalających na samodzielne projektowanie oprzyrządowania technologicznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu obróbki skrawaniem, narzędzi skrawających oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn, urządzeń i oprzyrządowania technologicznego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, z katalogów narzędzi i oprzyrządowania technologicznego.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.

EU 2 – Dysponuje wiedzą na temat przebiegu procesu projektowania oprzyrządowania technologicznego.

EU 3 – Potrafi zaprojektować właściwe rozwiązanie oprzyrządowania dla wybranego procesu technologicznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 –Oprzyrządowanie obróbkowe i jego podział. Cele i ekonomiczne uzasadnienie zastosowania oprzyrządowania obróbkowego.	1
W2 –Obliczenie ekonomicznej opłacalności stosowania przyrządów i uchwytów obróbkowych.	1
W3 –Elementy składowe przyrządów i uchwytów obróbkowych. Normalizacja w budowie oprzyrządowania. Oprzyrządowanie składane z części uniwersalnych.	1
W4 –Technologiczność konstrukcji przedmiotu przeznaczonego do obróbki w przyrządach i uchwytach obróbkowych.	1
W5 –Odbieranie stopni swobody przedmiotu w przestrzeni. Ustawienie i ustalenie przedmiotu w uchwycie.	1
W6 –Bazy obróbkowe i ich podział. Bazowanie przedmiotów w czasie operacji. Elementy bazujące i ich dobór.	1
W7 –Błędy elementów i zespołów bazujących. Zamocowanie przedmiotu w uchwycie. Zamocowanie oprzyrządowania na obrabiarce. Elementy podziałowe. Elementy prowadzące narzędzia.	1
W8 –Korpusy przyrządów i uchwytów. Elementy bazujące i mocujące części korpusu.	1
W9 –Przyrządy i uchwyty uniwersalne i specjalne – tokarskie i szlifierskie.	1
W10 –Przyrządy i uchwyty specjalne wiertarskie. Przyrządy i uchwyty specjalne frezarskie.	1
W11 –Przyrządy i uchwyty specjalne wytaczarskie. Uchwyty składane.	1
W12 –Wykorzystanie pakietów komputerowych do projektowania przyrządów obróbkowych.	1
W13,14 –Komputerowe wspomaganie projektowania oprzyrządowania obróbkowego z zastosowaniem systemów projektowania płaskiego (2D). Wykorzystanie komputerowo wspomaganego projektowania przyrządów i uchwytów obróbkowych przy zastosowaniu zintegrowanych systemów przygotowania produkcji i wykorzystaniu modelowania bryłowego (3D).	2
W15 –Wykorzystanie komputerowych baz danych. Sporządzanie dokumentacji projektowej z wykorzystaniem programów CAD.	1
Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P1 –Przykładowe projekty przyrządów i uchwytów obróbkowych stosowanych w trakcie realizacji wybranych operacji technologicznych (pokaz i omówienie).	2
P2 –Analiza dokładności wybranych przyrządów i uchwytów obróbkowych.	2
P3 –Przykłady bazowania przedmiotów w czasie operacji.	2
P4 –Obliczanie błędów elementów i zespołów bazujących.	2
P5 –Projektowanie mocowań gwintowych, klinowych, krzywkowych.	2
P6 –Wykorzystanie komputerowych baz danych do projektowania elementów przyrządów i uchwytów obróbkowych. Sporządzanie dokumentacji projektowej wybranych projektów z wykorzystaniem programów CAD.	2

P7,8 –Wykonywanie projektu wybranych przyrządów obróbkowych z wykorzystaniem programów CAD. Projekty konstrukcyjne przyrządów specjalnych tokarskich i szlifierskich.	4
P9,10 –Projekty konstrukcyjne przyrządów specjalnych wiertarskich.	4
P11,12 –Projekty konstrukcyjne przyrządów specjalnych frezarskich.	4
P13,14 –Projekty konstrukcyjne przyrządów specjalnych wytaczarskich.	4
P15 –Ocena wpływu dokładności zaprojektowanych przyrządów i uchwytów na dokładność wykonania detalu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia projektowe, opracowanie projektów przy wykorzystaniu oprogramowania CAD/CAM.
3. – Tablice, bazy danych, katalogi oprzyrządowania technologicznego.
4. – Sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania projektów.
F3. – Ocena projektów objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	40
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: Uchwyty obróbkowe. WNT, Warszawa 2002.
2. Błaszowski K i inni: Zasady projektowania oprzyrządowania technologicznego. PWN, Warszawa 1981.
3. Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe, poradnik konstruktora. WNT, Warszawa 1977.
4. Pastwa K. Wieczorkowski K.: Materiały pomocnicze do projektowania uchwytów i przyrządów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1977.
5. Mermon W. i inni: Zasady konstrukcji przyrządów, uchwytów i sprawdzianów specjalnych. WNT, Warszawa 1975.
6. Samek A.: Projektowanie oprzyrządowania technologicznego. PWN, Warszawa-Kraków 1976.
7. Instrukcje do wykorzystywanego oprogramowania.
8. Katalogi i strony internetowe dotyczące oprzyrządowania technologicznego.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

RYSZARD WOLNY, KTiA, RWOLNY@ITM.PCZ.PL

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C01 K_U_C01 K_K_01	C1-3	W1-15 P1-15	1-4	F1-4 P1,2
EU2	K_W_C01 K_U_C01 K_K_01	C1-3	W1-15 P1-15	1-4	F1-4 P1,2
EU3	K_W_C01 K_U_C01 K_K_01	C1-3	W1-15 P1-15	1-4	F1-4 P1,2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekt uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student nie zna zagadnień z podstaw konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji oprzyrządowania technologicznego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2 Student dysponuje wiedzą na temat przebiegu procesu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student nie ma wiedzy na temat przebiegu procesu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przebiegu procesu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student opanował wiedzę z zakresu przebiegu procesu projektowania oprzyrządowania technologicznego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3 Student potrafi zaprojektować właściwe rozwiązanie oprzyrządowania dla wybranego procesu technologicznego.	Student nie potrafi zaprojektować właściwego rozwiązania oprzyrządowania dla wybranego procesu technologicznego.	Student częściowo potrafi zaprojektować właściwe rozwiązanie oprzyrządowania dla wybranego procesu technologicznego.	Student potrafi poprawnie zaprojektować właściwe rozwiązanie oprzyrządowania dla wybranego procesu technologicznego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Podstawowe zagadnienia z automatyzacji produkcji
Nazwa angielska przedmiotu	Production automation fundamentals
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR II</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z budową, zasadą działania oraz możliwościami programowalnych sterowników przemysłowych
- C2. Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym dla sterowników PLC.
- C3. Poznanie podstaw języka programowania LD

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości dotyczące układów sterowania
2. Podstawowe wiadomości dotyczące układów wykonawczych
3. Podstawowe wiadomości dotyczące czujników w układach automatyki

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – **K_W02** Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz technologii informatycznych
- EU 2 – **K_U04** potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, potrafi wykorzystywać metody oceny dokładności pomiarów i niepewności pomiarowych oraz prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.

EU 3 – K_U_C02 Potrafi zaprojektować typowe elementy maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej i skrawaniem, wskazać technologię ich kształtowania, wykonać niezbędne obliczenia. Potrafi rozwiązać typowe zadanie z zakresu systemów sterowania oraz automatyzacji procesu produkcyjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Rodzaje sterowników, zalety stosowania tych sterowników w układach regulacji i sterowania	1
W2 – Obsługa oprogramowania służącego do konfiguracji sterownika PLC	1
W3 – Struktura programu w języku drabinkowym	1
W4 – Podstawowe instrukcje języka drabinkowego	2
W5 – Urządzenia sterownika PLC i ich przeznaczenie (X, Y, R, D, C, T)	4
W6 – Realizacja operacji arytmetycznych przez sterownik PLC	1
W7 – Rejestry i markery specjalne	1
W8 – Obsługa funkcji związanych z pomiarem czasu	1
W9 – Obszary pamięci chronione przed utratą po wyłączeniu zasilania sterownika	1
W10 – Panele operatorskie. Przygotowywanie wizualizacji dla paneli HMI	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 – Podstawowa obsługa oprogramowania służącego do konfigurowania sterowników PLC	1
L2 – Obsługa stanowisk dydaktycznych ze sterownikami PLC	1
L3 – Analiza schematu elektrycznego i wytycznych przygotowanych dla obiektu, który będzie sterowany z zastosowaniem sterownika PLC	2
L4 – Przygotowanie podstawowego programu w oparciu o wytyczne i schemat elektryczny omówione na poprzednich zajęciach.	4
L5 - Testowanie „online” przygotowanego programu, poprawa błędów, ujawnienie sytuacji krytycznych wymagających dodatkowej obsługi programowej	2
L6 – Wprowadzenie parametrów liczbowych do przygotowywanego oprogramowania	2
L7 – Przygotowanie interfejsu dla panelu operatorskiego	4
L8 – Rozbudowanie przygotowywanego programu o operacje arytmetyczne na parametrach procesu zdefiniowanych jako liczby całkowite	2
L9 – Wykorzystanie markerów i rejestrów specjalnych w przygotowywanym programie	2
L10 – Pomiar czasu z zastosowaniem liczników i timerów	2
L11 – Generowanie przebiegów czasowych z zastosowaniem funkcji specjalnych	2
L12 – Liczniki sprzętowe – zastosowanie do obsługi sygnałów wysokiej częstotliwości	2
L13 – Zagnieżdżenia i skoki warunkowe.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2. – Stanowiska dydaktyczne ze sterownikami PLC
3. – Komputery PC z zainstalowanym oprogramowaniem do obsługi sterowników

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena zrealizowanych podczas zajęć zadań
F3. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę⁸

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	4
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		49
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	2
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	3
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		71
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
2. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
3. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U user's manual. Tokyo, 2010
4. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U programming manual for beginners. Tokyo, 2010

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W02	C1,C2,C3	W1-10, L1-13	1,2,3	F1,F2,F3
EU2	K_U04 K_U_C02	C1,C2,C3	W1-10, L1-13	1,2,3	F1,F2,F3
EU3	K_U_C02	C1,C2,C3	W1-10, L1-13	1,2,3	F1,F2,F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Nie potrafi przygotować podstawowego programu dla sterownika PLC	Potrafi przygotować podstawowy program dla sterownika PLC i wgrać go do sterownika.	Potrafi przygotować podstawowy program dla sterownika PLC, wgrać go do sterownika i obsługiwać sterownik „online”.	Potrafi przygotować program w języku drabinkowym dla sterownika PLC, w którym wykorzystuje wszystkie urządzenia sterownika, prowadzi obliczenia arytmetyczne i obsługuje szybkie liczniki oraz generuje szybkozmiennie przebiegi czasowe
EU2	Nie potrafi połączyć się ze sterownikiem w trybie online	Potrafi połączyć się ze sterownikiem w trybie online ale nie potrafi zmieniać wartości jego rejestrów ani kasować/ustawić jego markery	Potrafi połączyć się ze sterownikiem w trybie online i potrafi zmieniać wartości jego rejestrów oraz kasować/ustawiać jego markery.	Potrafi testować przygotowane oprogramowanie w trybie „online”. Potrafi zmieniać wartości rejestrów sterownika, ustawiać i kasować urządzenia bitowe. Potrafi modyfikować program w sterowniku bez zatrzymywania sterownika.

EU3	Nie potrafi przygotować podstawowego interfejsu dla panelu HMI.	Potrafi przygotować podstawowy interfejs dla panelu HMI ale nie potrafi go przetestować na komputerze bez wgrywania do panelu.	Potrafi przygotować i wgrać do panelu interfejs użytkownika . Potrafi przetestować ten interfejs na komputerze osobistym. Nie potrafi obsługiwać wszystkich urządzeń sterownika z interfejsu na panelu operatorskim	Potrafi przygotować interfejs dla panelu HMI obsługujący wszystkie urządzenia sterownika. Wgrać go do panelu i ustanowić połączenie pomiędzy panelem i sterownikiem. Potrafi również testować przygotowany interfejs w symulatorze na komputerze osobistym.
-----	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze źródeł informacji i podstawami ochrony własności intelektualnej.
- C3. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego i obrony pracy dyplomowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza właściwa dla tematyki realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.
- EU 2 – Student zna zasady przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej.
- EU 3 – Student ma wiedzę z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1 – Praca dyplomowa. Wymagania formalne. Relacje promotor-dyplomant.	1
S 2 – Prezentacja tematów i zakresów prac dyplomowych inżynierskich przez dyplomantów.	1
S 3 – Etapy tworzenia pracy dyplomowej. Struktura pracy dyplomowej.	1
S 4 – Źródła informacji naukowej. Selekcja. Opracowywanie literatury. Bibliografia.	1
S 5 – Ochrona własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna i karna.	1
S 6 – Zasady edycji pracy dyplomowej. Zasady gramatyczne. Formatowanie tekstu. Słownictwo. Estetyka pracy dyplomowej.	1
S 7 – Opracowywanie danych. Tabele. Wykresy. Rysunki.	1
S 8, 9, 10, 11 – Omówienie zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego.	4
S 12 – Ocena stopnia zaawansowania prac dyplomowych.	1
S 13 – Prezentacja multimedialna. Zasady przygotowania i realizacji prezentacji.	1
S 14 – Planowanie wystąpienia. Wygląd zewnętrzny. Wypowiedź. Komunikacja niewerbalna.	1
S 15 – Egzamin dyplomowy. Charakterystyka i przebieg. Obrona pracy dyplomowej.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – zajęcia seminaryjne,
2. – akty prawne (ustawy, rozporządzenia),
3. – przykłady prac dyplomowych inżynierskich,
4. – dyskusja,
5. – prezentacja multimedialna,
6. – środki audiowizualne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na zajęciach seminaryjnych,
F2. – ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych,
F3. – ocena z opracowania wybranego zagadnienia i sposobu jego prezentacji,
P1. – zaliczenie seminarium *

*) otrzymanie pozytywnej oceny z opracowania wybranego zagadnienia i sposobu jego prezentacji, obecności na zajęciach. Aktywność podczas zajęć seminaryjnych jest uwzględniana przy ustalaniu oceny końcowej z seminarium.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15

1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lindsay D.: <i>Dobre rady dla piszących teksty naukowe</i> . Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
2. Kozłowski R.: <i>Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu</i> . Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009.
3. Wosik E. (red.): <i>Raport o zasadach poszanowania autorstwa w pracach dyplomowych oraz doktorskich w instytucjach akademickich i naukowych</i> , Monografie Fundacji Rektorów Polskich, Warszawa 2005.
4. Wolański A.: <i>Edycja tekstów. Praktyczny poradnik</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2008.
5. http://itlaw.computerworld.pl/index.php/2008/09/12/nasze-top-five-prawo-cytatu-w-internecie/
6. <i>Dobre obyczaje w nauce. Zbiór zasad i wytycznych</i> , PAN, Warszawa 2001.
7. Rawa T., <i>Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych</i> , Wyd. Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie, Olsztyn 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Andrzej ZABORSKI, prof. P.Cz., Katedra Technologii i Automatykacji zaborski@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C01 K_U07	C2	S4 – S5	1, 2, 4	F1, F2
EU2	K_W_C01 K_U07	C1	S1 – S7	1, 4	F1, F2
EU3	K_W_C01 K_U_A03 K_U_A04	C3	S8 – S11	1, 4	F1, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie zna zasad korzystania z dostępnych źródeł informacji i nie rozumie podstawowych pojęć z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student częściowo opanował zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student zna zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student zna zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i potrafi prawidłowo interpretować podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.
EU2	Student nie zna zasad przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej.	Student częściowo zna zasady przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej.	Student zna zasady przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej.	Student zna zasady przygotowania i redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej, potrafi je zastosować w pracy dyplomowej.

EU3	Student nie ma wiedzy z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego.	Student ma częściową wiedzę z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego.	Student ma wiedzę z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego.	Student ma wiedzę z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku studiów i specjalności, będących przedmiotem egzaminu dyplomowego inżynierskiego, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
-----	---	---	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROGRAMOWANIE CAM
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MANUFACTURING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania technik komputerowych do opracowania dokumentacji technologicznej.
- C2. Zapoznanie studentów z możliwościami technologicznymi systemów CAM.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania procesu technologicznego z zastosowaniem systemów CAD/CAM, potrafi pracować z grupie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, katalogów narzędzi.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii maszyn i wykorzystania technik komputerowych Cax w inżynierii produkcji.
- EU 2 –potrafi wykorzystać techniki komputerowe w projektowaniu procesów technologicznych na centra obróbcze CNC.
- EU 3 – potrafi opracować proces technologiczny obróbki skrawaniem z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia z zakresu komputerowo wspomaganego projektowania procesów technologicznych.	1
W 2 – Możliwości wykorzystania technik komputerowych CAx w inżynierii produkcji.	1
W 3 – Metody zapisu geometrii na potrzeby technologii w systemach CAD/CAM. Algorytm projektowania technologii w systemach CAD/CAM.	1
W 4 – Proces technologiczny opracowywany z zastosowaniem komputera, jego struktura, powstawanie i części składowe.	1
W 5 – Metody automatyzacji projektowania procesu technologicznego. Komputerowo wspomagane projektowanie procesu technologicznego na obrabiarki konwencjonalne.	1
W 6 – Komputerowo wspomagane programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Sposoby programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	1
W 7,8 – Rozwój systemów komputerowo wspomaganego generowania kodów sterujących.	2
W 9, 11 – Współczesne systemy komputerowe CAD/CAM np.: NxCAM, AlphaCAM, EdgeCAM, MasterCAM, SolidCAM, CATIA, Pro/Engineer DELCAM, I-deas, Unigraphics. Wady i zalety oprogramowania dostępnego na polskim rynku.	3
W 12 – Rola postprocesorów i ich sposób tworzenia w systemach CAM.	1
W 13,14 – Zasady tworzenia bazy narzędzi, doboru parametrów obróbki w komputerowo wspomaganym projektowaniu procesów technologicznych.	2
W 15 – Kierunki rozwoju systemów CAD/CAM.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 - – Możliwości wykorzystania technik komputerowych CAx w inżynierii produkcji.	2
L 2 - Komputerowo wspomagane programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Sposoby programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	2
L 3,4 – Zasady doboru parametrów obróbki w komputerowo wspomaganym projektowaniu procesów technologicznych. Bazy danych dla zautomatyzowanego projektowania procesów technologicznych.	4
L 5,6 – Możliwości technologiczne systemów CAM w zakresie programowania maszyn sterowanych komputerowo.	4
L 7,8 - Opracowanie i wykonanie procesu technologicznego obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie.	4
L 9,10 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na tokarskie centrum obróbcze sterowane CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 11,12 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na wieloosiowe centrum obróbcze sterowane CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4

L 13,14 – Wykorzystanie systemów CAD/CAM do tworzenia programów na obrabiarkę CNC.	4
L 15 – Programowania dialogowego obrabiarek CNC.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. -. stanowiska do ćwiczeń wyposażone oprogramowanie CAD/CAM
3. – tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
4. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena z opanowania materiału nauczania

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	3
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Augustyn K. „EdgeCAM – Komputerowe wspomaganie wytwarzania”. Wydawnictwo „Helion” Gliwice 2007.
2. Chlebus E. „Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji”. WNT Warszawa 2000.
3. Feld M. „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT Warszawa 2012.
4. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. „Programowanie obrabiarek NC/CNC”. WNT Warszawa 2006.
5. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008.
6. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000.
7. Micielica M., Wiśniewski W. „Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce”. Wydawnictwo „Mikom” Warszawa 2005.
8. Przybylski L. „Strategia doboru warunków skrawania współczesnymi narzędziami” Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 1999.
9. Przybylski W., Deja M. „Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn podstawy i zastosowanie”. WNT Warszawa 2007.
10. Praca zbiorowa „Podstawy obróbki CNC, Programowanie obrabiarek CNC – toczenie, frezowanie” Tom 1-3. Wydawnictwo REA s.j. Warszawa 1999.
11. Weiss Z. i inni “Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Piotr Boral, Katedra Technologii i Automatykacji, piotrek@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C3, K_U_C3	C1, C2, C3	W1-15 L1-30	1- 4	F1-3 P1,2
EU2	K_W_C3, K_U_C3	C1, C2, C3	W1-15 L1-30	1-4	F1-3 P1,2
EU3	K_W_C3, K_U_C3 K_K04	C1, C2, C3	W1-15 L1-30	1-4	F1-3 P1,2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych zagadnień technologii maszyn, nie zna możliwości systemów CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw technologii maszyn oraz możliwości systemów CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu technologii maszyn, zna możliwości systemów CAM, potrafi obsługiwać przykładowy program CAM.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi wykorzystać technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student częściowo opanował obsługę technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student opanował obsługę technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3	Student nie potrafi opracować proces technologiczny z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM, potrafi opracować projekt procesy obróbki.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY MODELOWANIA PROCESÓW WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MANUFACTURING PROCESSES MODELING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu modelowania i symulacji komputerowej.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat możliwości stosowania metody elementów skończonych w modelowaniu i symulacji procesów wytwarzania.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie przygotowania i realizacji symulacji komputerowej problemu związanego z procesami wytwarzania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z zakresu algebry, mechaniki, wytrzymałości materiałów i technologii wytwarzania.
2. Podstawowe umiejętności w obsłudze komputerów.
3. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES, potrafi scharakteryzować typową strukturę oprogramowania MES.
- EU 2 – Student potrafi pozyskać informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania, opracować je i wykorzystać do opisu i budowy modelu analizowanego zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania.
- EU 3 – Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zastosować MES do symulacji wybranego procesu wytwarzania oraz zinterpretować otrzymane wyniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Model. Modelowanie, etapy modelowania. Modelowanie fizyczne. Modelowanie matematyczne.	1
W 2 – Metoda reszt ważonych. Metoda Galerkina.	1
W 3 – Metoda elementów skończonych. Rys historyczny. Podstawowe pojęcia stosowane w metodzie elementów skończonych (MES). Algorytm obliczeń w MES.	1
W 4 – Podział obszaru na elementy skończone. Elementy 1-D, 2-D, 3-D. Funkcja kształtu.	1
W 5 – Element typu sprężyna. Macierz sztywności elementu. Globalna macierz sztywności.	1
W 6 – Element prętowy.	1
W 7 – Belkowy element skończony.	1
W 8 – Płaski element skończony. Element trójkątny. Współrzędne naturalne.	1
W 9 – Element czworokątny. Elementy izoparametryczne.	
W 10 – Modele materiałowe używane w symulacjach numerycznych.	1
W 11 – Definiowanie warunków brzegowych i początkowych w procesach wytwarzania. Zagadnienia kontaktowe. Modele tarcia.	1
W 12 – Wpływ temperatury na realizację wybranych procesów wytwarzania. Symulacja procesów cieplnych.	1
W 13 – Całkowanie numeryczne. Rozwiązywanie układów równań algebraicznych liniowych. Wielomian Lagrange’a.	1
W 14 – Zbieżność rozwiązania w MES. Błędy dyskretyzacji w modelach komputerowych.	1
W 15 – Kierunki rozwoju w modelowaniu procesów wytwarzania.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – System do obliczeń metodą elementów skończonych ADINA. Moduły obliczeniowe. Definiowanie problemu. Etapy obliczeń. Interfejs graficzny.	2
L 2 – Definiowanie geometrii. Układ współrzędnych. Punkty. Linie. Powierzchnie. Bryły.	2
L 3 – Definiowanie warunków brzegowych i początkowych. Wprowadzanie obciążeń. Definiowanie modelu materiału.	2
L 4 – Definiowanie elementów i grup elementów. Generowanie siatki elementów.	2
L 5 – Realizacja obliczeń. Symulacja zginania belki. Wizualizacja wyników. Wykresy.	2
L 6, 7 – Płaski stan naprężenia. Tarcza z otworem poddana rozciąganiu. Wizualizacja wyników. Izolinie. Wpływ rodzaju elementu i siatki elementów na dokładność	4

obliczeń.	
L 8 – Zagadnienie osiowosymetryczne. Wyznaczanie pola temperatury w ciele stałym. Naprężenia cieplne.	2
L 9 – Modelowanie kontaktu dwóch ciał.	2
L 10 – Modelowanie procesu spęczania. Zagadnienie termomechaniczne.	2
L 11 – Formułowanie założeń do modelu wybranego procesu technologicznego - wystąpienia studentów.	2
L 12, 13 – Zastosowanie programu ADINA do modelowania wybranego zagadnienia związanego z procesem wytwarzania.	4
L 14, 15 – Prezentacja prac studentów - ocena stopnia przygotowania studentów do samodzielnego modelowania zagadnień związanych z procesami wytwarzania.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – zajęcia laboratoryjne,
3. – program metody elementów skończonych ADINA,
4. – stanowiska komputerowe,
5. – materiały udostępniane poprzez Internet.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie,
F2. – obecność na zajęciach laboratoryjnych,
F3. – ocena z wykonania zadań objętych programem przedmiotu,
F4. – ocena z opracowania symulacji wybranego zagadnienia związanego z procesem wytwarzania i sposobu jej prezentacji,
P1. – zaliczenie laboratorium na podstawie spełnienia warunków (łącznie): - otrzymanie pozytywnej oceny z opracowania symulacji wybranego zagadnienia i sposobu jej prezentacji, - otrzymanie pozytywnych ocen z wykonania zadań objętych programem przedmiotu, - min. 90% obecności na zajęciach laboratoryjnych.
P2. – pozytywna ocena z opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu (sprawdzian pisemny).

Ocenę końcową z przedmiotu ustala się jako średnią z pozytywnych ocen z wykładu i z zajęć laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	3
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zienkiewicz O.C.: <i>Metoda elementów skończonych</i> , Arkady, Warszawa 1972.
2. Bijak-Żochowski M. (red.): <i>Mechanika materiałów i konstrukcji</i> , Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
3. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: <i>Obróbka plastyczna metali</i> , PWN, Warszawa 1986.
4. Szmelter J.: <i>Metody komputerowe w mechanice</i> , PWN, Warszawa 1980.
5. Kornatowski T., Styś T.: <i>Wybrane metody analizy numerycznej</i> , Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1979.
6. <i>ADINA Theory and Modeling Guide</i> , ADINA R & D, Inc. 1996-2009.
7. Bathe K.J.: <i>Finite Element Procedures</i> , Prentice Hall 1996, Upper Sadle River, New Jersey 07458.
8. Zdanowicz R.: <i>Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania</i> , Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Zygmunt KUCHARCZYK, KTIA, zygmunt@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_C01	C1, C2	W1÷W15 L1	1, 2, 3	F1, F2, F3, P2
EU 2	K_W_C01, K_U_C01	C2, C3	W1÷W15 L2÷L15	1, 2, 3, 4, 5	F1, F2, F4, P1
EU 3	K_W_C01, K_U_C10, K_K05	C3	L1÷L15	2, 3, 4, 5	F2, F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna i nie rozumie pojęć związanych z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES.	Student częściowo zna pojęcia i definicje związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES.	Student zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES.	Student zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES, potrafi scharakteryzować typową strukturę oprogramowania MES.

EU 2	Student nie potrafi pozyskać informacji dotyczących wybranego procesu wytwarzania, opracować ich i wykorzystać do opisu i budowy modelu analizowanego zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania.	Student potrafi pozyskać niektóre informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania, ale nie potrafi ich opracować i przedstawić.	Student potrafi pozyskać informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania i je opracować.	Student potrafi pozyskać informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania, opracować je i wykorzystać do opisu i budowy modelu analizowanego zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania.
EU 3	Student nie potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES.	Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES, ma problemy z dobraniem właściwych modułów i opcji.	Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zastosować MES do symulacji wybranego procesu wytwarzania.	Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zastosować MES do symulacji wybranego procesu wytwarzania oraz zinterpretować otrzymane wyniki.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROCESY TECHNOLOGICZNE NA OBRABIARKI CNC
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR CNC MACHINE TOOLS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	15	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami programowania maszyn CNC
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie programowania i narządzania maszyn sterowanych numerycznie.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu przygotowania procesu technologicznego i opracowanie dokumentacji technologicznej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu programowania i sterowania obrabiarek CNC,

EU 2 – potrafi napisać program w kodzie ISO na obrabiarkę sterowaną numerycznie,

EU 3 – ma wiedzę na temat procesów realizowanych na obrabiarkach CNC,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach CNC	2
L 3,4 - Geometria narzędzi skrawających, narzędzia tokarskie i frezarskie	2
L 5,6 – Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	2
L 7,8,9 – Programowanie zgodne ze sterowanie SINUMERIK 840 z nakładką Shop Turn i Shop Mill	3
L 10,11 – Programowanie Shop Turn, obróbka konturów zewnętrznych i wewnętrznych	2
L 12,13 – Programowanie Shop Mill, obróbka konturów zewnętrznych i wewnętrznych.	2
L 14,15 - Programowanie ISO zgodne z SINUMERIK 840	2
Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1,2 - Analiza stosowanych metod wytwarzania oraz możliwości technologicznych obrabiarek skrawających i narzędzi z uwzględnieniem obróbki z wykorzystaniem narzędzi napędzanych na tokarce	2
P 3-6 - Przygotowanie i opracowanie wytycznych do projektu części klasy wałek, tuleja, rysunek wykonawczy	4
P 7-9 - Przygotowanie i opracowanie procesu technologicznego części maszynowej dobór obrabiarki, narzędzi według wytycznych dla projektu	3
P 10-15 – Opracowanie programu obróbki, symulacja procesu, weryfikacja przyjętych założeń	6
P 16-30 – Opracowanie pełnej dokumentacji technologicznej wraz z programem sterującym na obrabiarki CNC. Zestawienie całej dokumentacji i programu obróbki.	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. - stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia.
3. – przyrządy pomiarowe
4. – tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
5. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	3
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,9
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Instrukcje programowania i obsługi maszyn numerycznych.
2.	Dokumentacja frezarki CBKO FYS 16NM i tokarki CBKO OSA 20 L
3.	Dokumentacja do symulatora CNC toczenia i frezowania MTS
4.	Dokumentacja 4-osowego centrum tokarskiego centrum obróbczego
5.	Grzesik Wit, Niesłony P., Bartoszek M., Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, Warszawa 2010
6.	Habrak Witold, Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora., Wydawnictwo "KaBe" S.C., 2007
7.	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
8.	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
9.	Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998
10.	Olszak Wiesław, Obróbka skrawaniem, WNT, 2017
11.	Praca zbiorowa, Podstawy obróbki CNC wyd. REA s.j., 2013
12.	Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Toczenie, wyd. REA s.j., 2013

13. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Frezowanie, wyd. REA s.j., 2013
14. Pritschow: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Rafał Gołębski, KTA, rafal@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_B01	C1	L1-15	1- 5	F1-3
EU2	K_W_B01 K_U_C01 K_U_C03	C1,C2	L1-15 P1-15	1-5	F1-3 P1
EU3	K_W_B01 K_U_C01 K_U_C03	C3	L1-15 P16-30	1-3,5	F1-3 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował wiedzy z zakresu programowania maszyn	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania maszyn	Student opanował wiedzę z zakresu programowania maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi napisać programu na obrabiarkę sterowaną numerycznie.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, zna	Student opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, potrafi napisać	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie

		podstawowe zasady programowania maszyn CNC.	program do procesy obróbki na obrabiarkę CNC.	zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 3	Student nie ma wiedzy na temat opracowania dokumentacji technologicznej do procesu	Student częściowo opanował wiedzę na temat opracowania dokumentacji technologicznej do procesu	Student opanował na wiedzę temat opracowania dokumentacji technologicznej do procesu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZEMYSŁOWE SIECI TECHNOLOGICZNE W STEROWANIU MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	INDUSTRY TECHNOLOGICAL NETWORKS IN MACHINE CONTROL
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR III</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>MiBM</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z tematyką sieci przemysłowych w sterowaniu maszyn.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się sieciami przemysłowymi oraz obsługi sprzętu sieciowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych i przemysłowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów, sterowników PLC i urządzeń sieciowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi dokonać analizy podstaw teoretycznych z zakresu sieci komputerowych i przemysłowych, analizuje zasady budowy, działania i obsługi klasycznych sieci komputerowych,
- EU 2 – identyfikuje podstawowe cechy odróżniające sieci przemysłowe od klasycznych sieci komputerowych, rozróżnia najpopularniejsze sieci przemysłowe oraz normy ISO/OSI przypisane sieciom przemysłowym, analizuje podstawowe protokoły sieci przemysłowych i przypisuje je do odpowiednich warstw modelu OSI/ISO,
- EU 3 – buduje sieci i konfiguruje urządzenia sieciowe klasyczne oraz przemysłowe, przygotowuje sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Referencyjny model OSI/ISO. Enkapsulacja. Jednostki informacji.	2
W 3,4 – Definicja sieci przemysłowej. Charakterystyka klasycznej sieci LAN oraz sieci przemysłowej. Normy PN-EN 61158:2008 i PN-EN 61784:2008. Parametry i typy sieci przemysłowych	2
W 5,6 – Media transmisyjne w sieciach przemysłowych. Media klasyczne i światłowodowe. Topologie. Przemysłowe urządzenia sieciowe.	2
W 7,8 – Protokół Ethernet i protokoły z rodziny TCP/IP. Protokoły połączeniowe i bezpołączeniowe. Budowa nagłówek. Protokół Industrial IP.	2
W 9,10 – Sieci przemysłowe w rozproszonych układach sterowania. Definicja rozproszonego układu sterowania. Przykłady aplikacji przemysłowych.	2
W 11,12 – Charakterystyka sieci przemysłowej Modbus. Sieć Modbus a model ISO/OSI. Transmisja master-slave. Adresacja. Tryby pracy.	2
W 13,14 – Charakterystyka sieci przemysłowej Profibus i Profibus DP. Profibus a model ISO/OSI. Zasady transmisji. Warstwy. Typy stacji. Profile aplikacyjne.	2
W 15 – Krótka charakterystyka sieci przemysłowych CC-Link, LonWorks i CANOpen	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Model OSI/ISO a protokoły sieci lokalnych TCP/IP i NetBEUI. Konfiguracja sieci w systemach Windows i Linux.	2
L 3,4 – Protokoły warstwy łącza danych na przykładzie Ethernet 802.x. Programy do analizy transmisji sieciowej.	2
L 5,6 – Analiza protokołów warstwy sieciowej: ICMP, ARP, RARP. Protokoły warstwy transportowej: TCP i UDP.	2
L 7,8,9 – Podstawy adresacji w warstwie III modelu OSI/ISO na przykładzie protokołów IP ver. 4 i 6. Podział sieci na segmenty.	3
L 10,11,12 – Urządzenia sieciowe warstwy fizycznej, łącza danych i sieciowej – huby, switchy i routery. Konfiguracja urządzeń sieciowych warstwy II.	3
L 13,14 – Analiza sieci przemysłowej Profibus i Profibus DP. Konfiguracja urządzeń sieciowych master-slave. Konfiguracja dedykowanych modułów sieciowych dla sterowników PLC.	2
L 15 – Konfiguracja rozproszonego układu sterowania z wykorzystaniem sieci opartej o protokół TCP/IP oraz porównanie z siecią przemysłową CC-Link.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje
5. – sieć komputerowa wyposażona w przemysłowe urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. –ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. –ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. –ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	2,5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	2,5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Franka J, Derflera F.: „Sieci komputerowe dla każdego", Wyd. Helion, Warszawa 2001.
2. Kwiecień A.: „Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych", wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
3. Mrówka Z.: „Sieci przemysłowe - przegląd rozwiązań, zakres zastosowań, zestawienia czasów transmisji danych", PPH PROLOC Sp. z o.o.
4. Peszyński K., Siemieniako F.: „Sterowanie procesów - podstawy i Przykłady", Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 2002.
5. Neumann P: „Systemy komunikacji w technice automatyzacji", Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2003.
6. Piotrowski A: „Sieciowe systemy telekomunikacyjne w przedsiębiorstwie", „Urządzenia sieciowe", „Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn", wykłady, ITM, P.CZ.
7. Praca zbiorowa: „Wademecum - Teleinformatyka I i II", IPG Poland S.A, Warszawa 1999.
8. PROFIBUS - Technologie i aplikacje - Opis systemu, PROFIBUS PNO Polska, listopad 2004.
9. PROFInet - Technologie i aplikacje - Opis systemu, PROFIBUS PNO Polska, luty 2005.
10. Sacha K.: „Sieci miejscowe PROFIBUS", wyd. Mikom warszawa 1998.
11. Solnik W., Zajda Z.: „Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Andrzej Piotrowski, KTA, apiotr@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W_A01, K_U04, K_U_A02	C1	W1-2,5-6,7-8 L1-9	1,3	F1 P2
EU 2	K_W02, K_W_A01, K_U04, K_U_A02	C1, C3	W3-4,9-15 L13-15	1-6	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02, K_W_A01, K_U04, K_U_A02	C1, C3	W5-6,9-15 L10-14	1-6	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO.	Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej, zna zasad adresacji sieciowej, potrafi omówić warstwy modelu OSI/ISO.	Student rozumie zasady działania i potrafi przeanalizować podstawowe protokoły sieciowe i przypisać je do odpowiednich warstw modelu OSI/ISO.	Student potrafi samodzielnie dobrać protokół sieciowy do przedstawionego zadania, podzielić sieć na logiczne segmenty i znaleźć przyczyny ewentualnych błędów transmisji.
EU 2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z sieci przemysłowych w układach sterowania, nie potrafi wymienić typów systemów sterowania.	Student częściowo opanował wiedzę z sieci przemysłowych w układach sterowania. Odróżnia sieci komputerowe od sieci przemysłowych. Zna normy ISO opisujące sieci przemysłowe.	Student zna budowę podstawowych przemysłowych protokołów sieciowych i zasady działania sieci lokalnych i przemysłowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie analizuje przemysłowe protokoły sieciowe. Potrafi dobrać rozwiązanie sieciowe dla konkretnej aplikacji przemysłowej
EU 3	Student nie zna urządzeń sieciowych, nie potrafi ich przypisać do warstw modelu OSI/ISO, nie potrafi prawidłowo przygotować sprawozdania z przebiegu laboratorium.	Student rozpoznaje urządzenia sieciowe warstwy I-III, prawidłowo przygotowuje sprawozdania z przebiegu laboratorium. Nie potrafi budować sieci i konfigurować urządzeń sieciowych.	Student zna urządzenia sieciowe, przypisuje je do warstw modelu OSI/ISO, potrafi przeprowadzić ich podstawową konfigurację i z pomocą prowadzącego buduje sieci komputerowe i przemysłowe.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne związane z urządzeniami sieciowymi. Samodzielnie konstruuje sieciowe aplikacje przemysłowe, prawidłowo dobiera urządzenia sieciowe i potrafi je konfigurować w stopniu zaawansowanym.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	PRZEMYSŁOWE SIECI TECHNOLOGICZNE W STEROWANIU MASZYN
English name of module	INDUSTRY TECHNOLOGICAL NETWORKS IN MACHINE CONTROL
Type of module	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR III</i>
ISCED classification	0714
Field of study	<i>MiBM</i>
Language(s) of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	2
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	15	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. Introduction to terminology and theory of industrial networks in machine control.
- O2. Acquisition by students of practical skills in the use of industrial networks and configuration of network equipment.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basics of using computer and industrial systems.
2. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
3. Knowledge of health and safety rules when using computers, PLCs and network devices.
4. Ability to use various sources of information including Internet, instructions and technical documentation.
5. Ability to work independently and in a group.
6. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – student is able to analyze the theoretical foundations in the field of computer and industrial networks, analyzes the principles of construction, operation and service of classic computer networks,
- LO 2 – student identifies the basic features that distinguish industrial networks from classic computer networks, distinguishes between the most popular industrial networks and knows ISO/OSI standards assigned to industrial networks, analyzes the basic protocols of industrial networks and assigns them to the appropriate layers of the ISO/OSI model,
- LO 3 – student builds the computer networks and configures classic and industrial network devices, prepares reports on the implementation of exercises.

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
W 1,2 – The reference OSI / ISO model. Encapsulation. Units of information.	2
W 3,4 – Definition of the industrial network. Characteristics of the classic LAN and industrial network. Standards PN-EN 61158: 2008 and PN-EN 61784: 2008. Parameters and types of industrial networks.	2
W 5,6 – Transmission media in industrial networks. Classic and fiber optic media. Topologies. Classic and industrial network devices.	2
W 7,8 – Ethernet and TCP/IP family protocols. Connection and connectionless protocols. Construction of headers and trailers. Industrial IP protocol.	2
W 9,10 - Definition of distributed control system. Industrial networks in distributed control systems. Examples of industrial applications.	2
W 11,12 – Characteristics of the Modbus industrial network. Modbus network and the ISO / OSI model. Master-slave transmission. Addressing. Modes of operation.	2
W 13,14 – Characteristics of the Profibus and Profibus DP industrial networks. Profibus and the ISO / OSI model. Transmission Policy. Layers. Station types. Application profiles.	2
W 15 – Introduction to CC-Link, LonWorks and CANOpen industrial networks.	1
Type of classes– laboratory	Number of hours
L 1,2 – Implementation of OSI/ISO model in TCP/IP and NetBEUI local area network protocols. Network configuration in Windows and Linux.	2
L 3,4 – Data link layer protocols - Ethernet 802.x protocol. Applications for network transmission analysis (sniffers).	2
L 5,6 – Analysis of network layer protocols: ICMP, ARP, RARP. Transport layer protocols: TCP and UDP.	2
L 7,8,9 – Basics of addressing in layer III of the OSI/ISO model. IP protocols ver. 4 and 6. Division of networks into segments.	3
L 10,11,12 – Physical, data link and network layers network devices - hubs, switches and routers. Layer II network device configuration.	3
L 13,14 – Analysis of the Profibus and Profibus DP industrial network. Configuration of master-slave network devices. Configuration of dedicated network modules for PLCs.	2
L 15 – Configuration of a distributed control system using a TCP/IP based network and comparison with the CC-Link industrial network.	1

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations.
2. – laboratory exercises, developing reports on the implementation of the course of exercises.
3. – instructions for performing laboratory exercises.
4. – computer lab equipped with specialized applications.
5. – computer network equipped with server and industrial network devices of OSI / ISO layers I, II and III.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – assessment of preparation for laboratory exercises.
F2. – assessment of the ability to apply knowledge gained during the exercises.
F3. – assessment of activity during classes.
S1. – assessment of the ability to solve the problems posed and the method of presentation of the results obtained - credit for grade *.
S2. – assessment of mastery of the teaching material of the lecture – colloquium.

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	
1.3	Laboratory	15
1.4	Seminar	
1.5	Project	
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		85
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	2,5
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	2,5
2.3	Preparation of project	
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		15
Overall student's workload:		50
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1,4

Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:

1

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1.	Anderson G. D.: Industrial Network Basics: Practical Guides for the Industrial Technician I-III. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2014
2.	Comer D. E.: Internetworking with TCP/IP. Pearson; 6 edition. 2013
3.	Hulsebos R.: Modbus The Manual: Definitive guide on Modbus. Mijnbestseller.nl. 2019
4.	Ji X.: PROFIBUS in Practice: System Architecture and Design. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2015
5.	Kurose J. F., Ross K. W.: Computer networking. A Top-Down Approach. Pearson. 2013
6.	Mackay S., Wright E., Reynders D., Park J.: Practical Industrial Data Networks. Newnes. 2004
7.	Mitchell R. W.: PROFIBUS: A Pocket Guide. ISA. 2003
8.	Piotrowski A: „Network telecommunication systems in the enterprise”, „Network devices ”, „ Industry technological networks in machine control”, lectures, KTA, P.CZ.
9.	Rinaldi J. S., Lydon W. P.: Modbus: The Everyman's Guide to Modbus. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2015
10.	Weigmann J.: Decentralization with PROFIBUS-DP: Architecture and Fundamentals, Configuration and Use with SIMATIC S7. Publicis; 2nd edition. 2000

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

dr inż. Andrzej Piotrowski, KTA, apiotr@itm.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W02, K_W_A01, K_U04, K_U_A02	O1	W1,6,7-8 L1-8	1,3	F1 P2
LO 2	K_W02, K_W_A01, K_U04, K_U_A02	O1, O3	W3,10-15 L12-15	1-6	F1 F2 F3 P1
LO 3	K_W02, K_W_A01, K_U04, K_U_A02	O1, O3	W4-5,9-15 L9-12,14-15	1-6	F1 F2 F3 P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	Student is able to use computer networks, but is unable to explain their operating principles and is not familiar with the OSI / ISO model.	Student is able to connect to the computer network, knows the rules of network addressing, can discuss layers of the OSI / ISO model.	Student understands the principles of operation and is able to analyze the basic network protocols and assign them to the appropriate layers of the OSI / ISO model.	Student can independently choose the network protocol for the task presented, divide the network into logical segments and find the causes of possible transmission errors.
LO 2	Student has not mastered the basic knowledge of industrial networks in control systems, he is impossible to list the types of control systems.	Student has partly mastered the knowledge of industrial networks in control systems. Distinguishes computer networks from industrial networks. Knows ISO standards which describe the industrial networks.	Student knows the construction of basic industrial network protocols and operating principles of local and industrial networks.	Student very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently analyzes industrial network protocols. Is able to choose a network solution for a specific industrial application.
LO 3	Student does not know network devices, is unable to assign them to layers of the OSI / ISO model, is unable to properly prepare reports on the course of the laboratory.	Student recognizes network devices of I-III OSI/ISO layers, correctly prepares reports on the course of the laboratory. He can't build networks and configure network devices.	Student knows the network devices, correctly assigns them to layers of the OSI/ISO model, is able to perform their basic configuration and builds computer and industrial networks with the help of the lecturer.	Student knows the network devices, properly assigns them to layers of the OSI / ISO model, is able to perform their basic configuration and builds computer and industrial networks with the help of the lecturer.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	APLIKACJE I PROGRAMOWANIE ROBOTÓW
Nazwa angielska przedmiotu	Application and programming of robots
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zastosowaniem robotów w różnych obszarach wytwarzania
- C2. Zapoznanie studentów z systemami programowania robotów i nabycie przez nich umiejętności programowania robotów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej
3. Umiejętność obsługi komputera osobistego
4. Umiejętność budowy algorytmów postępowania prowadzących do rozwiązania prostych zagadnień inżynierskich
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę na temat problematyki badawczej robotyki
- EU 2 – posiada wiedzę na temat zagadnień implementacyjnych podstawowych grup robotów
- EU 3 – zna podstawowe systemy programowania robotów, potrafi w zakresie podstawowym programować roboty

TREŚCI PROGRAMOWE

W 1, 2 – Zadania, kwalifikacja i charakterystyka urządzeń chwytających
W 3, 4 – Wybór typu chwytaka dla danej klasy obiektów manipulacji, budowa chwytaków mechanicznych
W 5, 6 – Układy napędowe, przeniesienia napędu i układy wykonawcze chwytaków
W 7, 8 – Projektowanie mechanizmów chwytaków, przykłady obliczeń
W 9, 10 – Układy wymiany narzędzi – uchwyty i magazynki narzędzi
W 11, 12 – Narzędzia robotów
W 13, 14 – Rozwiązania konstrukcyjne chwytaków i narzędzi dla robotów obsługujących podstawowe procesy technologiczne
W 15, 16 – Przykłady zastosowania robotów w różnych dziedzinach techniki
W 17, 18 – Systemy programowania robotów i metody programowania
W 19, 20 – Programatory mechaniczne, programowanie sekwencyjne i samouczące
W 21, 22 – Komputerowe programowanie robotów off-line, programowanie tekstowe
W 23, 24 – Języki programowania off-line robotów: programowanie logiki działania robota, programowanie ruchu, sensorowanie i systemy wizyjne
W 25, 26 – Język AL i inne języki programowania robotów
W 27, 28 – Tworzenie i testowanie programu źródłowego
W 29, 30 – Sprzężenie z układami CAD
Forma zajęć – LABORATORIUM
L 1, 2 – Zasady współpracy robota z współpracującymi urządzeniami technologicznymi.
L 3, 4 – Pozycjonowanie robota w gnieździe produkcyjnym.
L 5, 6 – Programowanie ruchu robota po złożonej trajektorii.
L 7 – Chwytki mechaniczne. Analiza struktur kinematycznych.
L 8, 9 – Charakterystyki użytkowe chwytaków mechanicznych.
L 10, 11 – Chwytki podciśnieniowe. Obliczenia i dobór elementów składowych.
L 12, 13 – Procesy sortowania, pakowania i paletyzacji. Projekt procesu zrobotyzowanej paletyzacji.
L 14, 15 – Modelowanie i analiza pracy robota w zakresie obsługi maszyn technologicznych.
Forma zajęć – PROJEKT
P1 – Analiza robotów przemysłowych pod kątem udźwigu i dopuszczalnych momentów obciążających.
P2 – Chwytki. Podział chwytaków. Rodzaje chwytaków. Wytyczne w zakresie doboru chwytaka.
P3 – Projekt chwytaka mechanicznego – założenia projektu, prezentacja wymagań.
P4, 5 – Przykład projektu chwytaka.
P6 – Obliczenie ruchliwości chwytaka.
P7 – Analiza zadania projektowego.
P8 – Wyznaczenie charakterystyk użytkowych chwytaka.
P9 – Obliczenia wytrzymałościowe chwytaka.

P10 – Obliczenia wymaganych parametrów napędu i jego dobór.
P11, 12 – Wykonanie rysunku złożeniowego chwytaka. Symulacja pracy modelu CAD.
P13, 14 – Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej. Rysunki wykonawcze wybranych części chwytaka.
P15 – Prezentacja wykonanego projektu.

Forma zajęć – WYKŁAD		Liczba godzin
W 1 –	Zadania, kwalifikacja i charakterystyka robotów	1
W 2, W 3 –	Wybór typu chwytaka dla danej klasy obiektów manipulacji, budowa chwytaków mechanicznych	2
W 4, W 5 –	Projektowanie mechanizmów chwytaków, przykłady obliczeń	2
W 6, W 7 –	Rozwiązania konstrukcyjne chwytaków i narzędzi dla robotów obsługujących podstawowe procesy technologiczne	2
W 8, W 9 –	Przykłady zastosowania robotów w różnych dziedzinach techniki	2
W 10, W 11 –	Systemy programowania robotów i metody programowania	2
W 12, W 13 –	Języki programowania off-line robotów: programowanie logiki działania robota, programowanie ruchu, sensorowanie i systemy wizyjne	2
W 14, W 15 –	Język AL i inne języki programowania robotów. Tworzenie i testowanie programu źródłowego	2

Forma zajęć – LABORATORIUM		Liczba godzin
L 1 –	Możliwości manipulacyjne i aplikacyjne robota Irb-6	1
L 2, L 3 –	Zespoły pomiarowe i napędowe robota Irb-6	2
L 4, L5 –	Programowanie zadań aplikacyjnych na przykładzie robota Irb-6	2
L6, L7 –	Możliwości manipulacyjne i aplikacyjne robota Fanuc S-420	2
L8, L9 –	Zespoły pomiarowe i napędowe robota Fanuc S-420	2
L10, L11 –	Właściwości aplikacyjne programowania off Line, on line za pomocą języków programowania	2
L12 - L15 –	Programowanie zadań aplikacyjnych na przykładzie robota Fanuc S-420	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Fanuc S-420 F
3. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Irb-6

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1- ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2- ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3- ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1- ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2- ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	6
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rygałło A.: Robotyka dla mechatroników, PCz, Częstochowa 2008
2. Kost G. G. : Programowanie robotów przemysłowych. WPS, Gliwice 2000.
3. Dokumentacja GE Fanuc Robotics Operations Manual v. 2.22.
4. Barczyk J.: Laboratorium podstaw robotyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej 1994.
5. Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki – mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1995.
6. Kost G.: Programowanie robotów przemysłowych. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Rygałło, Katedra Technologii i Automatykacji, rygallo@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_C02 K_U_C03	C1	W1÷W15	1	P2
EU 2	K_W_C02 K_U_C03	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	P1, P2
EU 3	K_W_C02 K_U_C03	C2	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z aplikacji robotów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu aplikacji robotów	Student opanował wiedzę z aplikacji robotów w zakresie nie wykraczającym poza tematykę wykładów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU 2	Student nie zna przykładów zastosowania robotów oraz nie zna systemów programowania	Student zna przykłady zastosowania robotów omówione w wykładzie, zna systemy programowania, ale nie potrafi ich omówić	Student zna przykłady zastosowania robotów ale nie potrafi ich analizować oraz zna systemy programowania	Student zna przykłady zastosowania robotów, potrafi analizować zagadnienia aplikacyjne oraz zna systemy programowania i ich zastosowanie w aplikacji robotów
EU 3	Student nie potrafi programować zadań manipulacyjnych	Student ma trudności w samodzielnym zaprogramowaniu zadania manipulacyjnego	Student potrafi samodzielnie programować proste zadania manipulacyjne	Student potrafi samodzielnie programować proste zadania manipulacyjne w kilku językach programowania robotów

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE SZYBKIEGO WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	RAPID MANUFACTURING TECHNOLOGY
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technologiami szybkiego wytwarzania.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się narzędziami i metodami szybkiego wytwarzania.
- C3. Zdobycie przez studentów wiedzy niezbędnej do projektowania technologii szybkiego wytwarzania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy znajomości technologii wytwarzania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Znajomość podstaw modelowania bryłowego i powierzchniowego.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych opracowań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Posiada wiedzę z zakresu klasyfikacji metod w technologii szybkiego wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu.

EU 2 – Posiada wiedzę o stosowanych materiałach w technologiach szybkiego wytwarzania.

EU 3 – Potrafi przygotować pliki danych dla technologii, posługuje się metodami i narzędziami w technologii szybkiego wytwarzania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie, różnice pomiędzy klasycznymi metodami wytwarzania	1
W 2, 3 – Wprowadzenie do metod szybkiego prototypowania	2
W 4, 5 – Skanery 3D, możliwości skanowania	2
W 6, 7 – Automatyzacja procesu skanowania, podstawy fotogrametrii	2
W 8, 9 – Charakterystyka procesu obróbki HSM	2
W 10, 11 – Inżynieria odwrotna	2
W 12, 13 – Obróbka hybrydowa	2
W 14, 15 – Technologie szybkiego wytwarzania oprzyrządowania technologicznego	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 , – Wprowadzenie do przedmiotu, zasady bezpiecznej pracy	1
L 2, 3 – Skanowanie obiektu przestrzennego skanerem optycznym	2
L 4, 5 – Automatyzacja procesu skanowania	2
L 6, 7 – Przygotowanie i sprawdzenie cyfrowych modeli na podstawie skanowanych obiektów	2
L 8, 9 – Analiza, sprawdzanie i ustalenie właściwości stosowanych materiałów	2
L 10, 11 – Przygotowanie modelu i wykonanie przedmiotów w technikach HSM	2
L 12, 13 – Obróbka materiałów w stanie twardym i z małą ilością cieczy smarująco-chłodzących	2
L 14, 15 – Możliwości techniczne wykonywania modeli i prototypów na obrabiarkach SN	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe
3. – stanowiska dydaktyczne skaner 3D, laboratorium obrabiarek SN

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dokumentacja 4-osioowego centrum tokarskiego centrum obróbczego
2. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
3. Karbowski K., Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Wyd. Politechniki Krakowskiej. Kraków 2008.
4. Instrukcja obsługi systemu eviXscan 3D , skaner 3D Loupe+
5. Wyleżoł M., Metodyka modelowania na potrzeby inżynierii rekonstrukcyjnej. Gliwice, Politechnika Śląska, 2013

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Piotr Paszta, Katedra Technologii i Automatyzacji, paszta@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04 K_W05 K_W_C02 K_U_C02	C1,C2,C3	W1÷W15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P2
EU2	K_W04 K_W05 K_W_C02 K_U_C02	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2
EU3	K_W04 K_W05 K_W_C02 K_U_C02	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu klasyfikacji metod w technologii szybkiego wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu.	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu klasyfikacji metod w technologii szybkiego wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania klasyfikacji metod w technologii szybkiego wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu w stopniu przedstawionym podczas zajęć.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania klasyfikacji metod w technologii szybkiego wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu w stopniu przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury fachowej.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania klasyfikacji metod w technologii szybkiego wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu w stopniu przedstawionym podczas zajęć, powiększył ją poprzez studia literatury fachowej, przygotował prezentację dot. wybranego zagadnienia z zakresu stosowania odpowiednich metod.

<p>EU2, EU3 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów, potrafi przygotować pliki danych dla technologii, posługuje się metodami i narzędziami w technologii szybkiego wytwarzania.</p>	<p>Student nie opanował wiedzy praktycznej z zakresu stosowania materiałów, nie potrafi przygotować pliku danych dla technologii, nie posługuje się metodami i narzędziami w technologii szybkiego wytwarzania nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń.</p>	<p>Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów, potrafi przygotować pliki danych dla technologii, posługuje się metodami i narzędziami w technologii szybkiego wytwarzania przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie.</p>	<p>Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów, potrafi przygotować pliki danych dla technologii, posługuje się metodami i narzędziami w technologii szybkiego wytwarzania, przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie i zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń.</p>	<p>Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów, potrafi przygotować pliki danych dla technologii, posługuje się metodami i narzędziami w technologii szybkiego wytwarzania, przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń i modyfikacje stanowisk dydaktycznych.</p>
---	---	---	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NARZĘDZIA DOSKONALENIA JAKOŚCI
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNIQUES OF QUALITY MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny</i> <i>Przedmiot obieralny APWiR V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	30	0

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zasadami, wybranymi metodami i narzędziami zarządzania jakością.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie zarządzania jakością.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw organizacji i zarządzania,
2. Znajomość podstaw procesów technologicznych
3. Znajomość podstaw statystyki.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
6. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu metrologii.
7. Znajomość podstaw obsługi komputera.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1. Potrafi zastosować w praktyce metody i narzędzia stosowane w zarządzaniu jakością,
- EU2. Potrafi zastosować metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich (związanych z doskonaleniem jakości),
- EU3. Potrafi wyjaśnić i posługiwać się pojęciami i terminologią dotyczącą zarządzania jakością, środowiskiem i BHP,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
1. Jakość – filozofia, podstawowe pojęcia i definicje - historia i teraźniejszość	2
2. Koncepcje zarządzania jakością według uznanych autorytetów – e-learning	2
3. Statystyczne metody kontroli jakości – e-learning	2
4. Statystyczna kontrola procesu – karty kontrolne Shewharta – e-learning	2
5. Karty kontrolne cech mierzalnych – e-learning	2
6. Karty kontrolne dla cech ocenianych alternatywnie – e-learning	2
7. Karty kontrolne \bar{x} i R – e-learning	2
8. Analiza sygnałów karty kontrolnej \bar{x} -R – e-learning	2
9. Karty kontrolne typu p oraz np – e-learning	2
10. Karty kontrolne typu CUSUM oraz MA – e-learning	2
11. Badanie normalności rozkładu metodą Pearson'a – e-learning	2
12. Badanie normalności rozkładu metodą Kołmogorow'a – e-learning	2
13. Burza mózgów jako narzędzie doskonalenia jakości – e-learning	2
14. Prezentacja rozwiązań	2
15. Prezentacja rozwiązań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Zajęcia z wykorzystaniem metod i narzędzi do uczenia online
2. ćwiczenia projektowe,
3. praca metodą projektu, praca grupowa, zespołowa
4. instrukcje do wykonania ćwiczeń
5. prezentacje multimedialne
6. dowolny arkusz kalkulacyjny (zalecany Libre Office Calc), przeglądarka internetowa (zalecana Mozilla Firefox + Flesh)

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena z zadań projektowych sprawdzających umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce*) realizowanych na platformie
F2. – oceny z testów i quizów sprawdzających wiedzę*) realizowanych na platformie
F3. – aktywność na zajęciach tradycyjnych oraz online
P1. – wypadkowa ocen uzyskanych w trakcie semestru

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wasilewski L.: Podstawy zarządzania jakością, Wyd. Wyż. Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
2. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Walasek tomasz.walasek@gmail.com

MATRYCA REALIZACJI I WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1-EU3	K_W09, K_U08, KK-U07	C1-C2	P1-P30	1-6	F1 F2 F3 P1

II. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2, EU3 Student opanował wiedzę z zakresu przedmiotu	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów, nie uczęszczał na zajęcia, nie ma świadomości lub nie rozumie potrzeby kształcenia przez całe życie	Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online.	Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów, ; potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online.

Dopuszcza się wystawienie oceny połówkowej o ile student spełniający wszystkie efekty kształcenia wymagane do oceny pełnej spełnia niektóre efekty kształcenia w stopniu odpowiadającym ocenie wyższej.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	NARZĘDZIA DOSKONALENIA JAKOŚCI
English name of module	TECHNIQUES OF QUALITY MANAGEMENT
Type of module	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR V</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanics and Machinery Building</i>
Language(s) of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	2
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
0	0	0	0	30	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To familiarize students with the basic concepts, principles, selected methods and tools of quality management.
- O2. Acquiring practical skills in quality management by students.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of organization and management,
2. Basic knowledge of technological processes
3. Basic knowledge of statistics.
4. Ability to use various sources of information.
5. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.
6. Knowledge of basic metrology issues.
7. Basic knowledge of computer skills.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – Student is able to put into practice the methods and tools used in quality management.

LO 2 – Student is able to apply methods, techniques and tools used to solve simple engineering tasks (related to quality improvement).

LO 3 – Student is able to explain and use concepts and terminology related to quality management, environment and OHS.

MODULE CONTENT

Type of classes – Project	Number of hours
P1. Quality - philosophy, basic concepts and definitions - history and present	2
P2. Concepts of quality management according to recognized authorities - e-learning	2
P3. Statistical methods of quality control - e-learning	2
P4. Statistical process control - Shewhart control charts - e-learning	2
P5. Measurable features control charts- e-learning	2
P6. Control charts for alternative assessed features - e-learning	2
P7. \bar{X} and R control charts - e-learning	2
P8. Analysis of x karty-R control charts signals - e-learning	2
P9. P-type control charts and e.g. e-learning	2
P10. CUSUM and MA control charts - e-learning	2
P11. Examination of distribution normality using the Pearson's method - e-learning	2
P12. The study of distribution normality using the Kolmogorow's method - e-learning	2
P13. Brainstorming as a tool for improving quality - e-learning	2
P14. Presentation of students' projects	2
P15. Presentation of students' projects	2

TEACHING TOOLS

1. Online learning methods and tools
2. Designing exercises,
3. Project method work, group and team work
4. Instructions
5. Multimedia presentations
6. Any spreadsheet (Libre Office Calc recommended), web browser (Mozilla Firefox + Flesh recommended)

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. - assessment of project tasks *) implemented on the platform
F2. - evaluation of tests and knowledge - quizzes *) implemented on the platform
F3. - active participation in traditional and online classes
P1. - the resultant of grades obtained during the semester

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	
1.2	Tutorials	
1.3	Laboratory	
1.4	Seminar	
1.5	Project	30
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		35
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	
2.3	Preparation of project	20
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	5
Total number of hours of student's individual work:		25
Overall student's workload:		60
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1,6
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Wasilewski L.: Podstawy zarządzania jakością, Wyd. Wyż. Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
2. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

dr inż. Tomasz Walasek tomasz.walasek@gmail.com

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
EU1-EU3	K_W09, K_U08, KK-U07	C1-C2	L1-L15	1-6	F1 F2 F3 P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU1-EU3	The student has not mastered the basic knowledge of the subject, did not complete the tasks on time, did not meet the assessment criteria given in individual tasks, obtained less than 65% of tests and quizzes, did not attend classes, is not aware or does not understand the need for lifelong learning	The student completed the tasks after the deadline but his solution met the criteria given in the instructions of the individual tasks at least sufficient, obtained tests and quizzes from 65 to 79%; is able to assess the suitability of individual quality management methods and tools to solve simple problems related to process improvement, is aware of the need for lifelong learning, including online learning methods.	The student completed tasks on time and his solution meets the criteria given in the instructions of individual tasks at least in a good degree, obtained tests and quizzes from 80 to 90%, is able to assess the suitability of individual methods and tools of quality management to solve simple problems related to process improvement, is aware of the need for lifelong learning, including online learning methods	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently acquires and extends knowledge using various sources, completed tasks on time meeting all assumed criteria and obtained over 90% of tests and quizzes; is able to independently and faultlessly assess the suitability of individual quality management methods and tools to solve simple problems related to process improvement, is aware of the need for lifelong learning, including online learning methods.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Analiza wymiarowa
Nazwa angielska przedmiotu	Dimensional analysis
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR VI</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Student zdobywa wiedzę z zakresu analizy wymiarowej.
- C2. Student zdobywa umiejętności z zakresu statystycznej kontroli jakości.
- C3. Student zdobywa umiejętności doboru tolerancji i pasowań części maszyn.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz norm.
3. Umiejętność obsługi komputera osobistego.
4. Umiejętność budowy algorytmów postępowania prowadzących do rozwiązań prostych zagadnień inżynierskich.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Ma podstawową wiedzę dotyczącą wpływu parametrów procesu technologicznego obróbki plastycznej i skrawaniem na jakość otrzymanego wyrobu i trwałość narzędzi oraz zna zagadnienie dotyczące współczesnych systemów pomiarowych.

EU 2 – Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

EU 3 – Potrafi rozwiązać proste problemy dotyczące planowania i oceny jakości wyrobów otrzymywanych technologiami obróbki skrawaniem i plastycznej, wskazać odpowiednie metod kontroli i wykonać pomiary wielkości charakterystycznych dla danego procesu, dokonać interpretacji uzyskanych wyników.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1, 2 – Wymiary, tolerancje i pasowania	2
W 3, 4 – Dobór i obliczanie pasowań.	2
W 5, 6 – Wskaźniki pasowania	2
W 7, 8 – Tolerancje geometryczne	2
W 9, 10 – Chropowatość i błędy kształtu	2
W 11, – Tolerowanie stożków,	1
W 12,13 – Rozkłady prawdopodobieństw odchyłek losowych.	2
W 14,15 – Łańcuchy wymiarowe i arytmetyka tolerancji.	2
Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
C 1, 2 – Wymiary, tolerancje i pasowania	2
C 3, 4 – Dobór i obliczanie pasowań.	2
C 5, 6 – Wskaźniki pasowania	2
C 7, 8 – Tolerancje geometryczne	2
C 9, 10 – Chropowatość i błędy kształtu	2
C 11, – Tolerowanie stożków,	1
C 12,13 – Rozkłady prawdopodobieństw odchyłek losowych.	2
C 14,15 – Łańcuchy wymiarowe i arytmetyka tolerancji.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – ćwiczenia z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zestaw zadań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	12,5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		65
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Adamczak S., Makieta W.: Podstawy metrologii i inżynieria jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT, Warszawa 2010.
2. Adamczak S., Makieta W.: Metrologia w budowie maszyn. WNT, Warszawa 2007
3. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. OWPW, Warszawa 1999.
4. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów. Wykład dla uczelni technicznych. OWPW, Warszawa 2001.
5. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 2004.
6. Jakubiec W., Malinowski J.: Tolerancje i pasowania w budowie maszyn. WSiP, Warszawa 1998.
7. Malinowski J.: Pasowania i pomiary. WSiP, Warszawa 1993.
8. Praca zbiorowa pod redakcją Nowickiego B. i Zawory J.: Metrologia wielkości geometrycznych. Ćwiczenia laboratoryjne. OWPW, Warszawa 2001.
9. Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego. WNT, Warszawa 1973.
10. Ratajczak E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki

Warszawskiej, Warszawa 2005

11. Sadowski A., Miernik E., Sobol J.: Metrologia długości i kąta. WNT, Warszawa 1978.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Tagowski, KTIA, michalt@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C04 K_K04 K_U_C04	C1,C2,C3	W1-W15 C1-C15	1,2	F1-F3 P1
EU2	K_W_C04 K_K04 K_U_C04	C1,C2,C3	W1-W15 C1-C15	1,2	F1-F3 P1
EU3	K_W_C04 K_K04 K_U_C04	C1,C2,C3	W1-W15 C1-C15	1,2	F1-F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2, EU3	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu analizy wymiarowej wielkości geometrycznych	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu analizy wymiarowej wielkości geometrycznych w zakresie przedstawionym podczas zajęć	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu analizy wymiarowej wielkości geometrycznych w zakresie przedstawionym podczas zajęć i częściowo powiększył ją poprzez studia literatury	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu analizy wymiarowej wielkości geometrycznych w zakresie przedstawionym podczas zajęć i poszerzył wiedzę dodatkowo przy użyciu różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	Analiza wymiarowa
English name of module	Dimensional analysis
Type of module	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR VI</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanics and machine Building</i>
Language(s) of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	2
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	15	0	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. The student acquires knowledge of dimensional analysis.
- O2. The student acquires skills in statistical quality control.
- O3. The student acquires the ability to select the tolerances and fits of machine parts.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The ability to perform mathematical operations to solve the tasks.
2. The ability to use various sources of information, including instructions and technical documentation and standards.
3. The ability to use a personal computer.
4. The ability to build algorithms of actions leading to solutions of simple engineering issues.
5. The ability to work independently and in a group.
6. The ability to correctly interpret own actions.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – He has a basic knowledge of the influence of technological process parameters of metal forming and machining on the quality of the obtained product and tool life and he knows the issue of modern measuring systems.

LO 2 – Can identify priorities for carrying out a specific task

LO 3 – Is able to solve simple problems concerning planning and evaluating the quality of products, obtained by machining and forming technologies, indicate appropriate control methods and make measurements of process-specific quantities, interpret the results obtained.

MODULE CONTENT

Type of classes – Lecture	Number of hours
L 1, 2 – Dimensions, tolerances and fits	2
L 3, 4 – Selection and calculation of fits.	2
L 5, 6 – Fit indicators	2
L 7, 8 – Geometric tolerances	2
L 9, 10 – Roughness and shape errors	2
L 11, – Tolerating cones	1
L 12,13 – Random deviation probability distributions	2
L 14,15 – Dimensional chains and tolerance arithmetic.	2
Type of classes– Tutorial	Number of hours
T 1, 2 – Dimensions, tolerances and fits	2
T 3, 4 – Selection and calculation of fits.	2
T 5, 6 – Fit indicators	2
T 7, 8 – Geometric tolerances	2
T 9, 10 – Roughness and shape errors	2
T 11, – Tolerating cones	1
T 12,13 – Random deviation probability distributions	2
T 14,15 – Dimensional chains and tolerance arithmetic.	2

TEACHING TOOLS

1. – multimedia presentation exercises
2. – workflow

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. - assessment of preparation for exercises
F2. - assessment of the ability to apply the acquired knowledge while performing the exercises
F3. - assessment of activity during classes
S1. - assessment of problem-solving skills and presentation

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	15
1.3	Laboratory	
1.4	Seminar	
1.5	Project	
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		35
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	12,5
2.2	Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	
2.3	Preparation of project	
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	17,5
Total number of hours of student's individual work:		30
Overall student's workload:		65
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		0,8
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Fundamentals of Geometric Dimensioning & Tolerancing by Alex Krulikowski
2. Geometric Dimensioning & Tolerancing by James Meadow
3. Dimensioning and Tolerancing Handbook Paul J. Drake, Jr.
4. ASME Y14.5-2018
5. Design Dimensioning And Tolerancing: Study Guide by Bruce A. Wilson

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Michał Tagowski michalt@itm.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
EU1	K_W_C04 K_K04 K_U_C04	C1,C2,C3	W1-W15 C1-C15	1,2	F1-F3 P1
EU2	K_W_C04 K_K04 K_U_C04	C1,C2,C3	W1-W15 C1-C15	1,2	F1-F3 P1
EU3	K_W_C04 K_K04 K_U_C04	C1,C2,C3	W1-W15 C1-C15	1,2	F1-F3 P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU1, EU2, EU3	The student has not mastered theoretical knowledge of dimensional analysis of geometric quantities	The student has partly mastered the theoretical knowledge of dimensional analysis of geometric quantities in the scope presented during the classes.	The student has mastered the theoretical knowledge of dimensional analysis of geometric quantities in the range presented during the classes and partly increased it through literature studies.	The student has mastered very well the theoretical knowledge of dimensional analysis of geometric quantities in the range presented during the classes and has broadened his knowledge additionally using various sources

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TARCIE I ZUŻYCIE W PROCESACH WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	FRICTION AND WEAR IN MANUFACTURING PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR VII</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu procesów tarcia i zużycia w elementach maszyn i procesach wytwarzania, funkcji i sposobów smarowania, sposobów przeciwdziałania zużyciu
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie: doboru materiałów na elementy par trących, obsługi testerów tribologicznych, prowadzenia badań w zakresie oceny właściwości smarów technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa i inżynierii materiałowej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń tribologicznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – opisuje, charakteryzuje oraz wyjaśnia zagadnienia z zakresu tribologii, zna wpływ procesów tarcia i zużycia na przebieg procesów wytwarzania, zna metody poprawy trwałości elementów maszyn i narzędzi
- EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej oraz metodę smarowania, potrafi zaplanować i przeprowadzić badania tarciovo-zużyciowe materiałów przy wykorzystaniu testerów tribologicznych oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów
- EU 3 – rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarciem i zużywaniem, potrafi właściwie zinterpretować otrzymane wyniki badań tribologicznych oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – System tribologiczny w procesach wytwarzania.	1
W 2 – Zagadnienia styku ciał. Warstwa wierzchnia.	1
W 3 – Prawa tarcia. Parametry procesu tarcia. Tarcie w warunkach ekstremalnych.	1
W 4 – Rola tarcia w procesach obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem.	1
W 5 – Czynniki wpływające na zjawisko tarcia w warunkach procesów wytwarzania.	1
W 6 – Zużycie - miary zużycia.	1
W 7 – Zużycie tribologiczne – zużycie ściernie, zmęczeniowe, odkształceniowe, adhezyjne.	1
W 8 – Wpływ tarcia na zużycie narzędzi oraz jakość kształtowanych wyrobów.	1
W 9 – Zapobieganie procesom zużycia.	1
W 10 – Zużycie nietribologiczne – korozja, erozja, abrazja, kawitacja.	1
W 11 – Rola smarów w procesach tarcia.	1
W 12 – Środki smarne, ciecze obróbkowe – podział i ogólna charakterystyka.	1
W 13 – Sposoby smarowania. Dodatki uszlachetniające do środków smarnych.	1
W 14 – Materiały stosowane na elementy węzła tarcia.	1
W 15 – Metody wyznaczania współczynnika tarcia w procesach obróbki plastycznej.	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – Nominalna i rzeczywista powierzchnia styku. Pomiar chropowatość powierzchni roboczych badanych elementów par trących.	2
L2 – Zapoznanie się z budową i zasadą działania testerów tribologicznych.	2
L3 – Wyznaczanie współczynnika tarcia - tester T01 typu trzpień – tarcza.	2
L4 – Wpływ warunków pracy węzła tarcia na wartość współczynnika tarcia - tester T-01 typu trzpień – tarcza.	2
L5 – Wyznaczanie współczynnika tarcia w próbie przeciągania pasa blachy.	2
L6 – Ocena zużycia metali i stopów w warunkach tarcia technicznie suchego w styku skoncentrowanym - tester T-05 typu pierścień – klocek.	2
L7 – Badania odporności na zużycie metali i stopów w warunkach tarcia technicznie suchego w styku rozłożonym - tester T-05 typu pierścień – klocek.	2
L8 – Badania odporności na zużycie tworzyw sztucznych w warunkach tarcia technicznie suchego - tester T05 typu pierścień – klocek.	2
L9 – Badania odporności na zużycie powłok przeciwzużyciowych - tester T-05 typu pierścień – klocek, tester T-01 typu trzpień – tarcza.	2
L10 – Ocena właściwości tribologicznych smarów - tester T-05 typu pierścień – klocek.	2
L11 – Smarowanie. Badanie odporności na zacieranie materiałów w warunkach tarcia technicznie suchego oraz w warunkach smarowania - tester T-09 typu wałek – pryzmy.	2

L12 – Wymagania stawiane smarom. Badanie właściwości przeciwzatarciowych smarów – aparat czterokulowy T-02.	2
L13 – Badania własności fizycznych smarów. Pomiar lepkości olejów smarnych. Pomiar lepkości strukturalnej smarów plastycznych. Penetracja.	2
L14 – Badania eksploatacyjne smarów. Metody nanoszenia smarów – sposoby smarowania. Zwilżalność. Ocena zmywalności smarów.	2
L15 – Zużycie nietribologiczne - korozja. Badania korozyjne – komora solna. Metody oceny stopnia korozji – metoda wizualna, metoda wagowa.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem instrukcji do wykonania ćwiczeń, literatura do przedmiotu
3. – testery do badań tribologicznych, przyrząd do przeciągania pasa blachy, maszyna wytrzymałościowa, lepkościomierze, komora solna
4. – mikroskop warsztatowy, waga laboratoryjna, chropowatościomierz, twardościomierz, przyrządy pomiarowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji wybranych ćwiczeń objętych programem nauczania - ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników *
P1. – ocena opanowania materiału objętego programem wykładu – zaliczenie na ocenę**
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę – test wiedzy*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz pozytywnej oceny z testu zaliczeniowego z laboratorium

**) warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywnej oceny z testu zaliczeniowego z wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50

2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lawrowski Z.: Trybologia: Tarcie, zużycie smarowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008.
2. Nosal S.: Tribologia wprowadzenie do zagadnień tarcia, zużywania i smarowania, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016.
3. Gierzyńska M.: Tarcie zużycie i smarowanie w obróbce plastycznej, WNT W-wa 1983.
4. Zaleski K., Matuszak J.: Podstawy obróbki ubytkowej, Politechnika Lubelska 2016.
5. Hebda M.: Wachal A.: Trybologia. WNT Warszawa. 1980.
6. Hebda M.: Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn. Warszawa-Radom: Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, 2007.
7. Szczerek M., Wiśniewski M.: Tribologia i tribotechnika. Wydaw. Instytutu Technologii Eksploatacji, 2000.
8. Cortes D. M., Szczerek M.: Tribotesting. Reproducibility and Repeatability Problems. . Wyd. ITeE-PIB. Radom 2010.
9. Lawrowski Z.: Technika smarowania. PWN Warszawa, 1987.
10. Poradnik. Ochrona przed korozją. WKiŁ. Warszawa 1986.
11. DWUMIESIĘCZNIK TRIBOLOGIA, ISSN: 0208-7774, E-ISSN: 1732-422X. https://t.tribologia.eu/

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Wojciech Więckowski, Katedra Technologii i Automatykacji wieckowski@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C04	C1	W1÷W15	1	P1
EU2	K_W_C04 K_U02 K_U04 K_U_C04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-4	F1,F2, F3, P2
EU3	K_U04 K_U_C04 K_K01	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-4	F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie potrafi opisać oraz wyjaśnić zagadnień z zakresu tribologii, nie potrafi wskazać wpływu tarcia i zużycia na przebieg procesów wytwarzania Nie zna metod poprawy trwałości elementów maszyn i narzędzi.	Student opisuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu tribologii.. Zna materiały stosowane na węzły tarcia elementów maszyn. Rozumie wpływ tarcia i zużycia na przebieg procesów wytwarzania. Nie potrafi wskazać metod poprawy trwałości elementów maszyn i narzędzi.	Student opisuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu tribologii, potrafi wskazać właściwą koncepcję układów tribologicznych. Rozumie wpływ tarcia i zużycia na przebieg procesów wytwarzania. i potrafi wskazać metod poprawy trwałości elementów maszyn i narzędzi.	Student bardzo dobrze opisuje, charakteryzuje i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 2	Student nie jest zdolny zaproponować rodzaju pary trącej na wybrany węzeł tarcia. Nie potrafi zaplanować i przeprowadzić badań tarciowo-zużyciowych materiałów przy wykorzystaniu testerów tribologicznych oraz badań właściwości fizycznych i tribologicznych smarów technologicznych.	Student potrafi przeprowadzić badania tarciowo-zużyciowe materiałów przy wykorzystaniu testerów tribologicznych oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów. Student nie potrafi prawidłowo wykorzystać uzyskanych wyników badań do oceny badanego węzła tarcia.	Student jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej, sposób smarowania oraz metody poprawy trwałości elementów węzła tarcia. Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania tarciowo-zużyciowe materiałów oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów oraz przeprowadzić ocenę badanego węzła tarcia.	Student jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej, smarowania oraz metody poprawy trwałości elementów węzła tarcia. Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania tarciowo-zużyciowe materiałów oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów. Potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego.
EU 3	Student nie opracował sprawozdań. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań. Nie rozumie społecznych i środowiskowych problemów związanych z tarcieniem i zużyciem.	Student rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarcieniem i zużyciem. Wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać prawidłowej interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student wykonał sprawozdanie z ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarcieniem i zużyciem.	Student wykonał sprawozdanie z ćwiczenia, potrafi w sposób powszechnie zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarcieniem i zużyciem oraz potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje i opinie dotyczące tribologii.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYROBY CUSTOM-MADE - WYTWARZANIE I BADANIE
Nazwa angielska przedmiotu	CUSTOM-MADE PRODUCTS - MANUFACTURING AND TESTING
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny APWiR VII</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami wytwarzania elementów custom-made.
- C2. Wykształcenie u studentów umiejętności projektowania wyrobów specjalnych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badania i kontroli wyrobów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość interpretacji rysunku technicznego.
2. Podstawy znajomości technologii wytwarzania
3. Podstawowa znajomość z zakresu wytrzymałości materiałów
4. Podstawowa znajomość z zakresu inżynierii materiałowej

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych.

EU 2 – Ma wiedzę na temat podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich właściwości i zastosowania.

EU 3 – Potrafi wybrać właściwą technologię wytwarzania wyrobów z materiałów metalowych lub niemetalowych w celu kształtowania ich postaci, struktury i właściwości, potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki elementu i wykonać projekt procesu technologicznego typowego elementu maszynowego, potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
Wprowadzenie do metod i procesu produkcji wyrobów jednostkowych i małoseryjnych.	1
Przygotowanie dokumentacji wyrobów custom-made.	1
Pozyskiwanie kształtu detalu z wykorzystaniem skanera 3D.	2
Projektowanie wyrobów o obniżonej masie i zwiększonej wytrzymałości.	2
Nowoczesne materiały konstrukcyjne i techniki wytwarzania.	2
Metody szybkiego prototypowania.	2
Druk 3D.	2
Materiały konstrukcyjne i o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych do druku 3D.	2
Wykorzystanie metod nieniszczących do oceny ukrytych wad materiałowych.	4
Ocena stanu naprężeń i odkształceń wyrobów z wykorzystaniem metody DiC i micro DiC	4
Ocena sztywności mechanizmu z wyrobów custom-made.	2
Analiza strukturalna wyrobów wykonanych z różnych materiałów.	2
Monitorowanie przebiegu eksploatacji wyrobu w warunkach pracy.	2
Ocena przebiegu procesu zużycia.	1
Ocena struktury wyrobu rodzimego i po określonym cyklu pracy.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Szkolenie BHP.	1
Przygotowanie dokumentacji technologicznej i materiałowej wyrobów spersonalizowanych.	1
Digitalizacji kształtu wyrobu.	2
Dobór materiałów do potrzeb eksploatacyjnych wyrobów spersonalizowanych.	2
Wybór technik wykonania wyrobów o optymalnych relacjach ciężar/wytrzymałość.	2
Wytworzenie zoptymalizowanego wyrobu oraz badanie ukrytych wad materiałowych.	1
Ocena stanu naprężeń i odkształceń wyrobów z wykorzystaniem metody DiC	1
Ocena stanu naprężeń i odkształceń wyrobów z wykorzystaniem metody micro DiC	1
Ocena sztywności elementów spersonalizowanych.	1
Analiza strukturalna wyrobów z różnych materiałów.	1
Analiza procesów eksploatacyjnych w różnych warunkach pracy	1
Kontrola makroskopowa i mikroskopowa elementów po określonym cyklu pracy	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z prezentacją multimedialną
2. – Skaner 3D
3. – Optyczny system do pomiaru odkształcenia DiC
4. - Optyczny system do pomiaru odkształcenia μ DiC
5. – Maszyna wytrzymałościowa
6. – Defektoskop ultradźwiękowy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – sprawozdanie z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych
P1. – kolokwium zaliczeniowe

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	3
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. Wydawnictwo Naukowe PWN. Wydanie: 2, 2019
2. Budzik G., Siemiński P.: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015
3. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT. Wydanie 5. 2020
4. Kubiński W.: Wybrane metody badania materiałów. Badanie metali i stopów. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 1, 2019
5. Rabek Jan F.: Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze i zastosowania. Wydawnictwo Naukowe PWN 2019.
6. Boden F.: AIM2 Advanced Flight Testing Workshop. Handbook of Advanced In-Flight Measurement Techniques. BoD Norderstedt 2013.
7. Królikowski W., Biedunkiewicz W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Arkadiusz Szarek, Prof. PCz., KTiA, arek@iop.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03	C1-C3	W1-W15 L1-L15	1-6	F1,P1
EU2	K_W04	C1-C3	W15-W30 L1-L15	1-6	F1,P1
EU3	K_U03	C1-C3	W1-W30 L1-L15	1-6	F1,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Nie zna i nie rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych	Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia jednak nie potrafi ich wykorzystać do rozwiązywania zadań inżynierskich	Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich . Dobrze przeprowadza pomiary fizyczne jednak ma drobne problemy w ich interpretacji.	Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych
EU 2	Nie zna podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich właściwości i zastosowania	Zna podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych	Zna podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich zastosowanie	Zna podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich właściwości i zastosowania
EU 3	Nie potrafi wybrać właściwej technologii wytwarzania wyrobów. Nie potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki. Nie potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.	Potrafi wybrać właściwej technologii wytwarzania wyrobów. Potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki.	Potrafi wybrać właściwej technologii wytwarzania wyrobów. Potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.	Potrafi wybrać właściwą technologię wytwarzania wyrobów z materiałów metalowych lub niemetalowych w celu kształtowania ich postaci, struktury i właściwości, potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki elementu i wykonać projekt procesu technologicznego typowego elementu maszynowego, potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO - APWiR
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	obieralny, zakres: APWiR
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Pogłębienie wiedzy w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.
- C2. Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.
- C3. Przygotowanie i przedstawienie promotorowi pracy dyplomowej, spełniającej wymagania stawianymi przed tego typu opracowaniami.
- C4. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Dyplomant posiada niezbędną wiedzę teoretyczną , zgodnie z programem studiów, dla wybranego zakresu (specjalności).
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętność samodzielnej pracy i organizacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.
- EU 2 – Student posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).
- EU 3 – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – KONSULTACJE	Liczba godzin
K 1 - Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej.	
K 2 - Analiza literatury związanej z tematem pracy.	
K 3 - Omówienie z promotorem zagadnień związanych z tematem pracy dyplomowej.	
K 4 - Opracowanie uzyskanych wyników i ich krytyczna analiza.	
K 5 - Konsultacje z promotorem dotyczące przygotowania do egzaminu dyplomowego (praca własna studenta polega na przygotowaniu się do egzaminu dyplomowego).	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. źródła literaturowe,
2. przykłady prac dyplomowych inżynierskich,
3. dyskusja z promotorem,
4. stanowiska do realizacji badań doświadczalnych.
5. komputer z oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – bieżąca obserwacja i ocena postępów dyplomanta w realizacji pracy dyplomowej,
P1. – wykonanie pracy dyplomowej w zakresie obranego tematu - praca dyplomowa,
P2. – pozytywna ocena i recenzja pracy dyplomowej, po jej formalnym przedstawieniu promotorowi.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	25
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		25
2.		Praca własna studenta

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	25
2.7	Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Razem godzin pracy własnej studenta:		200
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		9
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sydor M., Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2014.
2. Pozycje literaturowe, związane z tematyką pracy dyplomowej.
3. Stępień B., Zasady pisania tekstów naukowych, PWN, Warszawa 2019 .
4. Jaronicki A., ABC MS Office 2016 PL, Helion, Gliwice 2016.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Zygmunt Kucharczyk, KTIA, zygmunt@iop.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W06	C1, C4	K1, K2, K3	1, 3	F 1
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	K2, K3, K4	1, 3, 4, 5	F1
EU 3	K_W09 K_K04	C2, C3, C4	K1, K2, K3, K4, K5	1, 2, 3, 5	F1, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie posiada wiedzy teoretycznej związanej z tematyką pracy dyplomowej.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu studiów.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.
EU 2	Student nie zna i nie rozumie podstawowych zasad przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.	Student częściowo zna i nie rozumie podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.	Student zna podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.	Student zna podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów. Potrafi poprawie interpretować otrzymane wyniki.
EU 3	Student nie zna zasad pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu dostatecznym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu bardzo dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	BUDOWA SAMOCHODU
Nazwa angielska przedmiotu	CAR CONSTRUCTION
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny, zakresowy Przedmiot obieralny IS I</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z podstaw budowy samochodu.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

16. Wiedza z zakresu fizyki na poziomie podstawowym.
17. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów.
18. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
19. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
20. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
21. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania podzespołów pojazdu samochodowego.
- EU 2** – Student ma wiedzę w zakresie poprawnej eksploatacji pojazdu samochodowego.
- EU 3** – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1,2 - Historia samochodu. Rozwój motoryzacji w Polsce i na świecie.	2
W 3,4 - Podział i klasyfikacja samochodów.	2
W 5,6 - Charakterystyka techniczna pojazdu samochodowego.	2
W 7,8 - Konstrukcja i klasyfikacja nadwozi samochodowych.	2
W 9,10,11,12 - Mechanizmy napędowe pojazdu samochodowego.	4
W 13,14 - Mechanizmy nośne i jezdne pojazdu samochodowego.	2
W 15,16 - Układ kierowniczy samochodu.	2
W 17,18 - Układ hamulcowy pojazdu samochodowego.	2
W 19,20 - Światła samochodów osobowych.	2
W 21,22 - Układy bezpieczeństwa biernego w samochodach.	2
W 23,24 - Układy bezpieczeństwa czynnego w samochodach.	2
W 25,26 - Metody identyfikacji samochodu - międzynarodowy kod producenta VIN	2
W 27,28 - Ergonomia pojazdu samochodowego.	2
W 29,30 - Kierunki rozwoju pojazdów samochodowych.	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Identyfikacja elementów budowy pojazdu samochodowego, w tym układu napędowego, mechanizmów nośnego i jezdnego, mechanizmu prowadzenia oraz układów bezpieczeństwa: czynnego i biernego.	2
L 3,4 - Analiza stanu zawieszenia pojazdu samochodowego.	2
L 5,6 - Charakterystyka układu hamulcowego z korektorem siły hamowania.	2
L 7,8 - Budowa manualnej skrzyni biegów i wyznaczenie jej przełożenia kinematycznego oraz dynamicznego.	2
L 9,10 - Budowa automatycznej skrzyni biegów.	2
L 11,12 - Badanie układów oświetlenia samochodu.	2
L 13,14 - Wyznaczanie przełożenia kinematycznego i dynamicznego przekładni kierowniczej.	2
L 15,16,17,18 - Określenie charakterystyki mocy i momentu obrotowego samochodu na hamowni podwoziowej.	4
L 19,20 - Wyznaczanie charakterystyki amortyzatora samochodowego.	2
L 21,22 - Wyznaczanie promienia zawracania i minimalnej szerokości skrętu pojazdu.	2
L 23,24 - Wyznaczanie położenia środka masy pojazdu.	2
L 25,26 - Wyznaczanie efektywnego promienia koła i jego wpływu na prędkość pojazdu.	2
L 27,28 - Cechowanie prędkościomierza pojazdu na hamowni podwoziowej.	2
L 29,30 - Obliczanie charakterystyki trakcyjnej samochodu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.
6. – Stacja diagnostyczna z hamownią podwoziową i samochody badawcze.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
11. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
12. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	22
Razem godzin pracy własnej studenta:		82
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,80

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1994.
2. Jornsens Reimpell, Jurgen Betzler : Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001.
3. Leiter R.: Hamulce samochodów osobowych i motocykli. WKŁ, Warszawa 1998.
4. Luterek L., Reutt P.: Eksploatacja pojazdów samochodowych. WSP, Warszawa 1986.

5. Mazurek St., Merksiz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2002.
6. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i pólósie napędowe. WKŁ, Warszawa 2006.
7. Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów, podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa 2004.
8. Reński A.: Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2004.
9. Samochody od A do Z. Praca zbiorowa. WKŁ, Warszawa 1978.
10. Stone R., Ball J.K: Automotive Engineering Fundamentals. SAE International 2004.
11. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 1998.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, _prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, jamrozik@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D01 K_U_D04 K_K01	C1	W1-30 L1-30	1-6	F1-F4 P1, P2
EU 2	K_W_D01 K_U_D04 K_K01	C1	W1-30 L1-30	1-6	F1-F4 P1, P2
EU 3	K_W_D01 K_U_D03 K_U_D04 K_K01	C1	W1-30 L1-30	1-6	F1-F4 P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
--------------------	------------	------------	------------	------------

EU 1 Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego.	Student nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego.	Student częściowo opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego.	Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania danego zagadnienia technicznego z zakresu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w zakresie eksploatacji pojazdu samochodowego.	Student nie potrafi określić podstawowych parametrów eksploatacyjnych pojazdu, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, wymaga pomocy prowadzącego we właściwej interpretacji zagadnień związanych z tematyką	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji zajęć.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji pojazdu samochodowego, samodzielnie, potrafi praktycznie

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

4. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
5. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	BUDOWA SAMOCHODU
English name of a module	CAR CONSTRUCTION
Type of a module	<i>Obieralny, zakresowy Przedmiot obieralny IS I</i>
ISCED classification	0716
Field of study	<i>Mechanical Engineering</i>
Languages of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	6
Semester	5

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30E	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- 01.** The aim is for students to acquire knowledge of the basics of car construction.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 22. Basic physics knowledge.
- 23. Basic knowledge about car construction.
- 24. Ability to select measurement methods and perform measurements of mechanical quantities.
- 25. Ability to use various sources of information, including catalogs, technical documentation and online resources related to the selected topic..
- 26. Ability to work independently and in a group.
- 27. Ability to correctly interpret and present one's own actions.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1** – The student has basic knowledge about the construction and operation of car components.
- LO 2** – The student has knowledge of the proper use of the car.
- LO 3** – The student understands basic physical phenomena and processes, knows the methods of measuring basic physical parameters,, knows how to use measuring apparatus.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1,2 - The history of the car. The development of the automotive industry in Poland and in the world.	2
Lec 3,4 - Types and classification of cars.	2
Lec 5,6 - Technical characteristics of a motor vehicle.	2
Lec 7,8 - Construction and classification of car bodies.	2
Lec 9,10,11,12 - Drive mechanisms of the motor vehicle.	4
Lec 13,14 - Suspension and running gear of a motor vehicle.	2
Lec 15,16 - Car steering system.	2
Lec 17,18 - Motor vehicle braking system.	2
Lec 19,20 - Passenger car lights.	2
Lec 21,22 - Passive safety systems in cars.	2
Lec 23,24 - Active safety systems in cars.	2
Lec 25,26 - Car identification methods - international manufacturer code VIN.	2
Lec 27,28 - Car ergonomics.	2
Lec 29,30 - Directions of development of motor vehicles.	2
Type of classes – LABORATORY	Number of hours
Lab 1,2 – Identification of the elements of a motor vehicle structure, including the drive system, load-bearing and running mechanisms, steering mechanism and safety systems: active and passive.	2
Lab 3,4 - Analysis of the suspension condition of a motor vehicle.	2
Lab 5,6 - Characteristics of the braking system with a braking force corrector.	2
Lab 7,8 - Construction of a manual gearbox and determination of its kinematic and dynamic ratio.	2
Lab 9,10 - Construction of an automatic gearbox.	2
Lab 11,12 - Car lighting systems testing.	2
Lab 13,14 - Determination of the kinematic and dynamic ratio of the steering gear.	2
Lab 15,16,17,18 - Determination of the power and torque characteristics of a car on a chassis dynamometer.	4
Lab 19,20 - Determination of the characteristics of a car shock absorber.	2
Lab 21,22 - Determining the turning radius and the minimum turning width of the vehicle.	2
Lab 23,24 - Determining the position of the center of mass of the vehicle.	2
Lab 25,26 - Determination of the effective wheel radius and its influence on vehicle speed.	2
Lab 27,28 - Calibration of the vehicle speedometer on a chassis dynamometer.	2
Lab 29,30 - Calculation of the traction characteristics of the car.	2

TEACHING TOOLS

1. – Lecture using multimedia presentations.
2. – Laboratory classes, preparation of reports on the implementation of the course of classes.
3. – Instructions for performing laboratory classes.
4. – Measuring instruments.
5. – Stands for laboratory classes.

6. – Diagnostic station with chassis dynamometer and test cars.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – Preparation for laboratory classes.

F2. – Skills to apply acquired knowledge while performing classes.

F3. – Evaluation of reports on the implementation of classes covered by the curriculum.

F4. – Activities during classes.

S1. – Ability to solve problems and how to present the results obtained – credit for a grade.*

S2. – Remembering material from the lecture – exam.

*) The condition of obtaining credit is to receive positive grades from all laboratory classes and to carry out the verification

STUDENT'S WORKLOAD

No	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
13. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	3
Total number of contact hours with teacher:		68
14. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	40
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	20
2.6	Individual study of literature	22
Total number of hours of student's individual work:		82
Overall student's workload:		150
Overall number of ECTS credits for the module		6
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2.72
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		2.80

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

12. Arczyński S.: Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa 1994.

13. Jornsens Reimpell, Jurgen Betzler: Podwozia samochodów. WKŁ, Warszawa 2001

14. Leiter R.: Hamulce samochodów osobowych i motocykli. WKŁ, Warszawa 1998.
15. Luterek L., Reutt P.: Eksploatacja pojazdów samochodowych. WSP, Warszawa 1986
16. Mazurek St., Merkisz J.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 2002.
17. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i pólósie napędowe. WKŁ, Warszawa 2006.
18. Reimpell J., Betzler J.: Podwozia samochodów, podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa 2004.
19. Reński A.: Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2004.
20. Samochody od A do Z. Praca zbiorowa. WKŁ, Warszawa 1978.
21. Stone R., Ball J.K: Automotive Engineering Fundamentals. SAE International 2004.
22. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 1998.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

PhD Arkadiusz Jamrozik, _Associate Professor, CzUT, Department of Thermal Machinery, jamrozik@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W_D01 K_U_D04 K_K01	O1	Lec 1-30 Lab 1-30	1-6	F1-F4 S1, S2
LO 2	K_W_D01 K_U_D04 K_K01	O1	Lec 1-30 Lab 1-30	1-6	F1-F4 S1, S2
LO 3	K_W_D01 K_U_D03 K_U_D04 K_K01	O1	Lec 1-30 Lab 1-30	1-6	F1-F4 S1, S2

FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5

<p>LO 1</p> <p>The student has mastered the knowledge and skills in the basics of car construction.</p>	<p>The student has not mastered the basic knowledge and skills on the basics of car construction.</p>	<p>The student has partly mastered the knowledge and skills of on the basics of car construction.</p>	<p>The student has mastered the knowledge and skills in the basics of car construction, can indicate the right method to solve a given technical problem in the field of vehicle construction.</p>	<p>The student has mastered the knowledge and skills required for the learning program, independently acquires and extends knowledge using various sources.</p>
<p>LO 2, LO 3</p> <p>The student has the skills to apply knowledge in the field of car use.</p>	<p>The student cannot determine the basic operational parameters of the car, even with the help of a teacher.</p>	<p>The student cannot use the acquired knowledge, it requires the teacher's help in the correct interpretation of issues concerning the operation of the car.</p>	<p>The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising from the implementation of classes.</p>	<p>The student has mastered the knowledge and skills in the field of car operation very well, independently can practically use the acquired knowledge.</p>

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

3. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
4. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYMIANA CIEPŁA
Nazwa angielska przedmiotu	HEAT TRANSFER
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze sposobami wymiany ciepła.
- C2. Nabycie umiejętności w zakresie samodzielnego rozwiązywania podstawowych zagadnień z wymiany ciepła.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw matematyki, fizyki, termodynamiki i miernictwa cieplnego.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji oraz odczytywania danych z tablic, wykresów i zestawień.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wymiany ciepła.
- EU 2** – Student zna zasady wymiany ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie.
- EU 3** – Student potrafi samodzielnie rozwiązać typowe zadania dotyczące przekazywania ciepła.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1-2 – Zasady przepływu ciepła, podstawowe definicje.	2
W 3-4 – Przewodzenie ciepła. Pole temperatur, prawo Fouriera.	2
W 5-6 – Wnikanie i przenikanie ciepła. Prawa Newtona i Pecleta.	2
W 7-8 – Przewodzenie ciepła w prętach i żebrach.	2
W 9-10 – Nieustalone przewodzenie ciepła.	2
W 11-14 – Konwekcja swobodna. Mechanizm powstawania konwekcji, równania konwekcji swobodnej.	4
W 15-16 – Konwekcja wymuszona. Przekazywanie ciepła podczas wymuszonego przepływu substancji płynnej w kanale.	2
W 17-18 – Konwekcja wymuszona przy opływie obiektów.	2
W 19-22 – Przekazywanie ciepła przez promieniowanie. Prawa: Plancka, Lamberta, Stefana-Boltzmana i Kirchoffa.	4
W 23-26 – Przekazywanie ciepła podczas zmiany stanu skupienia cieczy. Wrzenie z konwekcją swobodną i wymuszoną w obiekcie otwartym i zamkniętym. Kondensacja błonkowa i kropłowa.	4
W 27-30 – Wymienniki ciepła. Typy rekuperatorów. Rozkład temperatury w skraplaczu i parowaczu. Rozkład temperatury w wymiennikach współprądowych i przeciwprądowych.	4
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-4 – Obliczanie wielkości opisujących ustalone przewodzenie ciepła w jednowarstwowej i wielowarstwowej przegrodzie płaskiej i cylindrycznej.	4
C 5-8 – Wyznaczanie wybranych parametrów opisujących ustaloną konwekcję swobodną płynu w przestrzeni nieograniczonej i ograniczonej.	4
C 9-12 – Wyznaczanie wybranych parametrów opisujących ustaloną konwekcję wymuszoną płynu przy przepływie przez kanał oraz opływie płyty, walca i pęku rur.	4
C 13-16 – Obliczanie wielkości opisujących ustalone przenikanie ciepła w jednowarstwowej i wielowarstwowej przegrodzie płaskiej i cylindrycznej.	4
C 17-20 – Obliczanie wielkości opisujących promieniowanie między dwiema równoległymi powierzchniami płaskimi lub cylindrycznymi powierzchniami współosiowymi.	4
C 21-22 – Obliczanie wielkości opisujących promieniowanie między dwoma różnymi układami powierzchni w przestrzeni.	2
C 23-26 – Wyznaczanie parametrów charakteryzujących ustalone przekazywanie ciepła w wymienniku współprądowym.	4
C 27-30 – Wyznaczanie parametrów charakteryzujących ustalone przekazywanie ciepła w wymienniku przeciwprądowym.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Wykresy, tablice, zestawienia.
3. – Podręczniki, przykładowe zadania.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań rachunkowych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów na ćwiczeniach rachunkowych –

zaliczenie na ocenę.*

P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7,5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy. PWN, Warszawa 1982.
2. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986.
3. Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1999.
4. Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. PWN, Warszawa 1998.
5. Pastucha L., Otwinowski H.: Podstawy przekazywania ciepła. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1999.
6. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa 1997.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-30	1	F3, P2
EU 2	K_W08 K_U05	C1, C2	W1-26 C1-22	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EU 3	K_U05	C2	C1-30	2, 3	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu wymiany ciepła (rodzaje, zasady i zastosowanie) i wymienników stosowanych w przemyśle.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu wymiany ciepła.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu wymiany ciepła dotyczącą jej rodzajów, zasad i zastosowania.	Student w stopniu dobrym opanował wiedzę z zakresu wymiany ciepła i wymienników stosowanych w przemyśle.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauca-nia, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3 Student potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła.	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowych zagadnień z wymiany ciepła.	Student częściowo potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła.	Student w stopniu dobrym potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła.	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła i właściwie opisać złożoną wymianę ciepła przy użyciu dostępnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKT INŻYNIERSKI
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT
Rodzaj przedmiotu	Zakresowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie wiedzy dotyczącej projektowania i badania podzespołów samochodu.
- C2.** Zdobycie umiejętności wykonywania zaawansowanego projektu, przede wszystkim dzięki pracy własnej, z niewielką pomocą prowadzącego. W szczególności rozwiązania postawionego problemu, doboru literatury, metod badawczych, przedstawienia i krytycznej analizy wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy samochodu i jego osprzętu.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie wystarczającym do posługiwania się nowoczesnymi metodami projektowania oraz badania silnika i samochodu.
- EU 2** – potrafi samodzielnie analizować i rozwiązywać problemy techniczne dotyczące konstrukcji oraz badania silnika i samochodu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
<p>P 1-2 – Sprecyzowanie założeń i zakresu projektu. Tematy projektu są wybierane indywidualnie z problematyki dotyczącej konstrukcji, badania i eksploatacji silnika, samochodu lub jego osprzętu. Temat i zakres projektu może uwzględniać indywidualne zainteresowania studenta.</p> <p>P 3-42 – Zakres projektu o tematyce konstrukcyjnej obejmuje obliczenia konstrukcyjne, przepływowo, cieplne i wytrzymałościowe wybranego podzespołu samochodu lub silnika. Zakres prac badawczych i eksploatacyjnych obejmuje pomiary statycznych i szybkozmiennych wielkości mechanicznych, przepływowych, cieplnych i bilanse energetyczne, pomiary drgań i hałasu, diagnostykę stanu technicznego i stopnia zużycia silnika lub samochodu oraz analizę przyczyn ich uszkodzeń.</p> <p>P 43-45 – Weryfikacja raportu końcowego i multimedialna prezentacja wyników.</p>	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Komputery z specjalistycznym oprogramowaniem.
2. – Stanowiska badawcze wyposażone w odpowiednią aparaturę pomiarową.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy zdobytej w czasie studiów.
F2. – Ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych.
F3. – Ocena sprawozdania z realizacji zajęć projektowych.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy podczas realizacji projektu oraz ocena prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z raportu końcowego i multimedialnej prezentacji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0

2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Gryboś R.: Drgania maszyn. WPŚ, Gliwice 2009.
2.	Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKŁ, Warszawa 1986.
3.	Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC, 2008.
4.	Maass H., Klier H.: Momente und deren Ausgleich in der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag 1981.
5.	Matzke W.: Projektowanie rozrządu czterosurowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986.
6.	Mitschke M., Walentynowicz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003.
7.	Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe. Maszyny przepływowe tom 10. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław 1992.
8.	Pozostałe pozycje literaturowe dobierane są w zależności od tematu projektu.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, tutak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03 K_U04	C1, C2	P1-45	1, 2	F1, F2, F3
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	P1-45	1, 2	F1-3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie.	Student nie zna obiegów cieplnych, procesów przepływowych, cieplnych i mechanicznych zachodzących w silniku i samochodzie.	Student częściowo zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie.	Student zadowalająco zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie.	Student bardzo dobrze zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w silniku i samochodzie.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY SPALANIA
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF COMBUSTION
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0711
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z warunkami realizacji i przebiegu procesu spalania różnego rodzaju paliw.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności zastosowania praw spalania do przygotowania paliwa, organizacji procesu spalania oraz kontroli emisji gazów spalinowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu chemii ogólnej, termodynamiki i analizy matematycznej.
2. Umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu chemii oraz termodynamiki.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej oraz w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student zna prawa spalania paliw.
- EU 2** – Student zna ogólne zasady organizacji procesu spalania.
- EU 3** – Student zna tendencje i kierunki rozwoju współczesnych technologii spalania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Historia przedmiotu.	1
W 2-3 – Paliwo energetyczne. Skład paliw. Ciepłne charakterystyki paliw. Pojęcie paliwa umownego. Ciepło spalania i wartość opałowa. Wyznaczanie ciepła spalania.	2
W 4-5 – Stechiometria procesów spalania. Bilans materialny procesu spalania. Zapotrzebowanie powietrza i produkty spalania. Nadmiar powietrza. Entalpia produktów spalania. Podstawowe równania spalania. Równanie niezupełnego spalania. Temperatura spalania.	2
W 6 – Ogólne problemy teorii spalania.	1
W 7-8 – Równowaga chemiczna i prawa działających mas. Zależność równowagi chemicznej od temperatury. Przebieg reakcji chemicznej.	2
W 9 – Dysocjacja pary wodnej i dwutlenku węgla. Wpływ dysocjacji na temperaturę spalania.	1
W 10-11 – Kinetyka reakcji spalania.	2
W 12 – Szybkość reakcji chemicznych. Zależność reakcji chemicznych od temperatury. Wpływ ciśnienia na szybkość reakcji.	1
W 13 – Zależność szybkości reakcji od składu mieszaniny przy niezmiennym ciśnieniu i temperaturze. Zmiana szybkości reakcji od czasu. Reakcje łańcuchowe. Sposoby i rodzaje zapłonu.	1
W 14 – Stacjonarna teoria cieplnego samozapłonu. Niestacjonarna teoria cieplnego samozapłonu.	1
W 15-16 – Spalanie laminarne i turbulентne. Dyfuzja.	2
W 17-18 – Zjawisko turbulентnej wymiany w strumieniu. Teoria wymiany ilości ruchu. Wymiana ciepła i masy w turbulентnym strumieniu. Równanie dyfuzji.	2
W 19-20 – Spalanie paliw gazowych. Spalanie dyfuzyjne, kinetyczne. Płomień laminarne oraz turbulентne. Sposoby ustępczniania płomienia. Palniki gazowe.	2
W 21,22 – Rozprzestrzenianie się płomieni w gazach. Rozprzestrzenianie się płomieni w strumieniu. Pomiar normalnej prędkości rozprzestrzeniania się płomieni. Zależność szybkości rozprzestrzeniania się płomienia od ciśnienia, składu i temperatury mieszaniny.	2
W 23-25 – Spalanie paliw ciekłych. Spalanie na powierzchni swobodnej, spalanie kropli paliwa. Rozkład stężeń oraz temperatury. Palniki na paliwa ciekłe. Charakterystyczne cechy spalania olejów opałowych.	3
W 26 – Własności wybuchowe gazów i pyłów. Granice stężeniowe wybuchu. Inicjacja wybuchu. Teoria wybuchu cieplnego. Zapłon wymuszony. Gazodynamika wybuchu. Wpływ utraty stabilności i oscylacji płomienia. Przejście od spalania do detonacji. Charakterystyki wybuchowe gazów i pyłów. Metody zabezpieczeniowe.	1
W 27-29 – Spalanie paliw stałych. Ogólne założenia podstaw przygotowania pyłu węglowego. Ogólna charakterystyka spalania ziaren paliwa stałego. Teoria heterogenicznego spalania. Proces spalania ziarna węgla.	3
W 30 – Diagnostyka procesów spalania. Pomiar stężeń w płomieniu Sondy analizy ogniowej. Chromatografia gazowa. Spektrometria masowa. Metody spektroskopowe. Pomiar temperatury w płomieniu.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-2 – Skład paliw.	2
C 3-4 – Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza.	2
C 5-6 – Ilość i skład spalin.	2

C 7-8 – Teoretyczny udział [CO ₂ i SO ₂] w spalinach suchych.	2
C 9-10 – Bilans pierwiastków w procesie spalania.	2
C 11-12 – Obliczenia stosunku nadmiaru powietrza.	2
C 13 – Wartość opałowa i entalpia spalania.	1
C 14 – Bilans energii w procesach spalania.	1
C 15 – Temperatura spalania.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Oznaczanie zawartości wilgoci w paliwach stałych.	2
L 3-4 – Oznaczanie zawartości popiołu w paliwach stałych.	2
L 5-6 – Oznaczanie zawartości części lotnych w paliwach stałych.	2
L 7-8 – Oznaczanie wartości opałowej oraz ciepła spalania paliw stałych oraz ciekłych.	2
L 9 – Badania kinetyki spalania odosobnionego ziarna węgla.	1
L 10 – Spalanie paliw stałych w atmosferze wzbogaconej tlenem.	1
L 11-12 – Badanie płomienia kinetycznego spalania w palniku Bunsena. Wyznaczanie prędkości spalania. Pomiar temperatury płomienia. Wyznaczanie normalnej prędkości spalania paliw gazowych.	2
L 13-14 – Wyznaczanie szybkości spalania ziarna węgla w strumieniu materiału inertnego.	2
L 15 – Wpływ temperatury paleniska na proces spalania paliwa.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń rachunkowych.
5. – Ćwiczenia audytoryjne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	15

1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		57
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,80

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania, WNT, Warszawa, 1996.
2. Kordylewski W.: Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wyd.5, 2008.
3. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa, 2000.
4. Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000.
5. Tomeczek J.: Spalanie węgla. Skrypt Politechniki Śląskiej, 1992.
6. Williams F.A.: Combustion Theory, Menlo Road. Benjamin 1985.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Piotr Pełka, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, pełka@imc.pcz.czesz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D03 K_U_D01	C1, C2	W1-30 L1-15	1-5	F1-F4 P1, P2

	K_K01 K_K02		C1-15		
EU 2	K_W_D03 K_U_D01 K_K01 K_K02	C1, C2	W1-30 L1-15 C1-15	1-5	F1-F4 P1, P2
EU 3	K_W_D03 K_U_D01 K_K01 K_K02	C1, C2	W1-30 L1-15 C1-15	1-5	F1-F4 P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw spalania, potrafi swobodnie poruszać się w podanej tematyce.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw spalania.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw spalania.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw spalania, potrafi prawidłowo zdiagnozować i ocenić zjawiska spalania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem i eksploatacją urządzeń procesu spalania oraz ograniczania emisji.	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów danego zjawiska, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student samodzielnie potrafi wykonać obliczenia podstawowych wielkości, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SILNIKI SAMOCHODOWE
Nazwa angielska przedmiotu	CAR ENGINES
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny IS II</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat budowy i zasady działania tłokowego silnika spalinowego.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i eksploatacji silników samochodowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

28. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, chemii i fizyki (statyka, kinematyka i dynamika).
29. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu substancji palnych i maszyn napędowych dużej mocy.
30. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych.
31. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
32. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
33. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego.
- EU 2** – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna

metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 - Podział i klasyfikacja samochodowych silników spalinowych. Budowa silnika spalinowego.	2
W 3,4 - Paliwa silnikowe.	2
W 5,6 - Obiegi termodynamiczne tłokowego silnika spalinowego.	2
W 7,8 - Silnik o zapłonie iskrowym.	2
W 9,10 - Układy zasilania silnika o zapłonie iskrowym.	2
W 11,12 - Silnik z zapłonem samoczynnym.	2
W 13,14 - Układy zasilania silnika o zapłonie samoczynnym.	2
W 15,16 - Wskaźniki pracy silnika spalinowego.	2
W 17,18 - Charakterystyki tłokowych silników spalinowych.	2
W 19,20 - Doładowanie silnika tłokowego.	2
W 21,22 - Emisja spalin silnika samochodowego.	2
W 23,24 - Redukcja toksycznych składników spalin silnika samochodowego poprzez działania silnikowe i pozasilnikowe.	2
W 25,26 - Układ rozrządu silnika samochodowego.	2
W 27,28 - Układ chłodzenia i układ smarowania silnika samochodowego.	2
W 29,30 - Tendencje rozwojowe współczesnych silników samochodowych.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 - Identyfikacja elementów silnika samochodowego.	2
L 3,4,5,6 - Analiza obiegów teoretycznych tłokowego silnika spalinowego.	4
L 7,8 - Wyznaczanie sprawności napętnienia cylindra oraz współczynnika nadmiaru powietrza w silniku tłokowym.	2
L 9,10,11,12 - Budowa i analiza zerowymiarowego modelu obiegu cieplnego silnika tłokowego.	4
L 13,14,15,16 - Indykowanie tłokowego silnika spalinowego.	4
L 17,18 - Analiza wydzielania ciepła w silniku doładowanym.	2
L 19,20 - Badania wpływu stopnia sprężania na osiągi silnika tłokowego.	2
L 21,22,23,24 - Wyznaczenie podstawowych charakterystyk pracy silnika samochodowego.	4
L 25,26 - Badania silnika dwupaliwowego.	2
L 27,28 - Obliczenia bilansu cieplnego silnika tłokowego.	2
L 29,30 - Wprowadzenie do modelowania CFD silnika spalinowego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i urządzenia.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
15. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
16. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	22
Razem godzin pracy własnej studenta:		82
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,80

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bernhardt M. i in. Silniki samochodowe. WKŁ, Warszawa 1988.
2. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa, 2000.
3. Kowalewicz A.: Wybrane zagadnienia silników spalinowych, Wyd. Politechniki Radomskiej, 2002.
4. Luft S.: Podstawy budowy silników, WKŁ, 2009.

5. Merkisz J.: Ekologiczne aspekty stosowania silników spalinowych, Wyd. Pol. Poznańskiej, 1994.
6. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. WKŁ, Warszawa 1983.
7. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006.
8. Wajand J.A, Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT 2000.
9. Fergusson C.R., Kirkpatrick A.T.: Internal combustion engines. Applied Thermosciences. Wiley, 2001.
10. Heywood J.B.: Internal combustion engine fundamentals. McGraw-Hill, 1988.
11. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines, Macmillan Publishers, 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, jamrozik@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D01 K_U_D04 K_K01	C1, C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-F4 P1, P2
EU 2	K_W_D01 K_U_D04 K_K01	C1, C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-F4 P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw działania i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego.	Student nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw działania i eksploatacji silnika pojazdu samochodowego.	Student częściowo opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw działania i eksploatacji silnika samochodowego.	Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw działania silnika pojazdu samochodowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania zagadnienia technicznego dotyczącego	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

6. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
7. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ODDZIAŁYWANIE MOTORYZACJI NA ŚRODOWISKO
Nazwa angielska przedmiotu	ENVIRONMENTAL IMPACT OF AUTOMOTIVE
Rodzaj przedmiotu	
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

34. Wiedza z zakresu budowy i działania silnika tłokowego i samochodu.
35. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy podczas badań pojazdów samochodowych.
36. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów parametrów pracy silnika tłokowego.
37. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
38. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.
- EU 2** – Student posiada umiejętności pozwalające dokonać oceny wyników pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego.
- EU 3** – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Charakterystyka zagrożeń środowiska naturalnego powodowanych przez silniki spalinowe - tlenki azotu, tlenek węgla, węglowodory, cząstki stałe, tlenki siarki, aldehydy, ołów, pozostałe związki i inne zagrożenia - płyny eksploatacyjne, hałas, drgania.	2
W 3-4 – Analiza aktualnych i przewidywanych przepisów dotyczących emisji spalin.	2
W 5-6 – Mechanizmy powstawania toksycznych składników spalin.	2
W 7-9 – Metody pomiaru związków toksycznych (analizatory: NDIR, FTIR, FID, CLD, PMD, elektrochemiczne, chromatografia gazowa, pomiar zadymienia spalin.	3
W 10-13 – Normy i metody badań emisji związków toksycznych, badania na hamowni podwoziowej (rodzaje testów), badania na hamowni silnikowej, testy parowania, pomiary zużycia paliwa (emisja CO ₂), badania silników o innych zastosowaniach.	4
W 14-15 – Szczegółowe przepisy toksyczności spalin (normy europejskie, amerykańskie (federalne i kalifornijskie), japońskie).	2
W 16-18 – Oczyszczanie spalin.	3
W 19-21 – Napędy niekonwencjonalne (paliwa alternatywne, ogniwa paliwowe, pojazdy elektryczne, napędy hybrydowe).	3
W 22-23 – Recykling pojazdów samochodowych i system recyklingu pojazdów w Polsce.	2
W 24-26 – Recykling poszczególnych rodzajów materiałów i zespołów stosowanych w budowie samochodów.	3
W 27-28 – Skutki wypadków drogowych i przewozu materiałów niebezpiecznych.	2
W 29-30 – Zagadnienia związane z hałasem i drganiami wytwarzanymi przez pojazdy.	2
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1 – Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków toksycznych.	1
S 2 – Alternatywne paliwa silnikowe i ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska.	1
S 3 – Układy napędowe pojazdów i ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska.	1
S 4 – Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych w aspekcie ochrony środowiska.	1
S 5 – Aspekty rozwoju recyklingu samochodów w Polsce.	1
S 6 – Proces recyklingu samochodów na przykładzie wybranych firm motoryzacyjnych.	1
S 7 – Monitoring skażenia środowiska ze źródeł motoryzacyjnych.	1
S 8 – Ocena motoryzacyjnego skażenia powietrza w wybranych aglomeracjach miejskich w Polsce.	1
S 9 – Ocena motoryzacyjnego skażenia powietrza w wybranych aglomeracjach miejskich na świecie.	1
S 10 – Wpływ rozwoju motoryzacji na bezpieczeństwo w ruchu drogowym.	1
S 11 – Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu towarowego.	1
S 12 – Wpływ materiałów eksploatacyjnych motoryzacji na środowisko.	1
S 13 – Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu towarowego.	1
S 14 – Sposoby zmniejszania szkodliwości hałasu i drgań wytwarzanych przez pojazdy.	1
S 15 – Problemy przewozu materiałów niebezpiecznych.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Podręczniki z zakresu tematyki wykładu.
2. – Komputer z oprogramowaniem, prezentacje i narzędzia multimedialne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena wygłoszonych prezentacji.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatów – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń seminaryjnych i wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
17. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
18. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T1. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1998.
2. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1999.
3. Bielaczyc P., Merkisz J., Pielecha J.: Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków toksycznych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2001.
4. Chłopek Z.: Ochrona środowiska naturalnego. WKŁ. Warszawa 2002.
5. Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo

Politechniki Poznańskiej. Poznań 2004.
6. Merksiz J., Piekarski W., Słowik T.: Motoryzacyjne zanieczyszczenie środowiska. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie. Lublin 2005.
7. Merksiz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2006.
8. Merksiz J., Mazurek St.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. WKŁ. Warszawa 2004.
9. Merksiz J., Pielecha J., Radzimirski S.: Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego w transporcie drogowym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2009.
10. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. WKŁ. Warszawa 2006.
11. Merksiz-Guranowska A.: Aspekty recyklingu w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji. Poznań-Radom 2005.
12. Praca zbiorowa pod redakcją Sawwy R. Recykling samochodów. Ekologia, prawo, praktyka, perspektywy. PIAP, Warszawa 2001.
13. Bielaczyc P., Szczotka A., Woodburn J.: An overview of particulate matter emissions from modern light duty vehicles. Combustion Engines 2/2013 (153). PTNSS Bielsko-Biała 2013.
14. Bielaczyc P., Szczotka A., Pajdowski P., Woodburn J.: Development of automotive emissions testing equipment and test methods in response to legislative, technical and commercial requirements. Combustion Engines 1/2013 (152). PTNSS Bielsko-Biała 2013.
15. Merksiz J., Pielecha J., Radzimirski S.: New Trends in Emission Control in the European Union. Springer Tracts on Transportation and Traffic, Vol. 4. Springer International Publishing Switzerland 2014.
16. Kalmbach S., Schmölling J.: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft. TA Luft mit Erläuterungen. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 2004.
17. Fuel Cell. Operation Instructions. Junior Basic. h-tec. Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH. Luebeck.
18. Fuel Cell. Experiments. Junior Basic. h-tec. Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH. Luebeck.
19. PN-ISO 8178-1-8. Pomiar emisji spalin. PKN.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, jamrozik@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08 K_W_D01 K_U_D01 K_K01	C1	W1-30 S1-15	1, 2	F1, P1, P2
EU 2	K_W_D01 K_U_D01 K_K01	C1	W1-30 S1-15	1, 2	F1, P1, P2

EU 3	K_W03 K_W_D01 K_U04 K_U_D01 K_K01	C1	W1-30 S1-15	1, 2	F1, P1, P2
-------------	---	----	----------------	------	------------

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.	Student nie opanował wiedzy teoretycznej dotyczącej oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.	Student częściowo opanował wiedzę dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.	Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z dotyczącą oddziaływania motoryzacji na środowisko naturalne, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności pozwalające oceny wyników pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego.	Student nie potrafi ocenić i przeanalizować wyniki pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego.	Student potrafi z pomocą innych dokonać analizy wyników pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego.	Student potrafi dokonać analizy wyników pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego.	Student potrafi dokonać oceny wyników pomiarów toksyczności spalin pojazdu samochodowego oraz hałasu motoryzacyjnego oraz przeprowadzić

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

8. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
9. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	BUDOWA I EKSPLOATACJA SILNIKÓW SAMOCHODOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	CONSTRUCTION AND OPERATION OF CAR ENGINES
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny IS II</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat budowy i zasady działania tłokowego silnika spalinowego.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i eksploatacji silników samochodowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

39. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, chemii i fizyki (statyka, kinematyka i dynamika).
40. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu substancji palnych i maszyn napędowych dużej mocy.
41. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych.
42. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
43. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
44. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji

silnika pojazdu samochodowego.

EU 2 – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 - Podział i klasyfikacja samochodowych silników spalinowych. Budowa silnika spalinowego.	2
W 3,4 - Paliwa silnikowe.	2
W 5,6 - Obiegi termodynamiczne tłokowego silnika spalinowego.	2
W 7,8 - Silnik o zapłonie iskrowym.	2
W 9,10 - Układy zasilania silnika o zapłonie iskrowym.	2
W 11,12 - Silnik z zapłonem samoczynnym.	
W 13,14 - Układy zasilania silnika o zapłonie samoczynnym.	2
W 15,16 - Wskaźniki pracy silnika spalinowego.	2
W 17,18 - Charakterystyki tłokowych silników spalinowych.	2
W 19,20 - Układ rozrządu silnika samochodowego.	
W 21,22 - Układ chłodzenia i układ smarowania silnika samochodowego.	
W 23,24 - Materiały eksploatacyjne stosowane w silnikach samochodowych.	2
W 25,26 - Eksploatacja silników samochodowych w aspekcie emisji substancji toksycznych spalin.	2
W 27,28 - Przegląd i analiza typowych usterek eksploatacyjnych silników z ZI i ZS.	2
W 29,30 - Tendencje rozwojowe współczesnych silników spalinowych.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 - Identyfikacja elementów silnika samochodowego.	2
L 3,4,5,6 - Analiza obiegów teoretycznych tłokowego silnika spalinowego.	4
L 7,8 - Wyznaczanie sprawności napętnienia cylindra oraz współczynnika nadmiaru powietrza w silniku tłokowym.	2
L 9,10,11,12 - Budowa i analiza zerowymiarowego modelu obiegu cieplnego silnika tłokowego.	4
L 13,14,15,16 - Indykowanie tłokowego silnika spalinowego.	4
L 17,18 - Analiza wydzielania ciepła w silniku doładowanym.	2
L 19,20 - Badania wpływu stopnia sprężania na osiągi silnika tłokowego.	2
L 21,22,23,24 - Wyznaczenie podstawowych charakterystyk pracy silnika samochodowego.	4
L 25,26 - Badania silnika dwupaliwowego.	2
L 27,28 - Obliczenia bilansu cieplnego silnika tłokowego.	2
L 29,30 - Wprowadzenie do modelowania CFD silnika spalinowego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i urządzenia.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
19. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
20. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	22
Razem godzin pracy własnej studenta:		82
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,80

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bernhardt M. i in. Silniki samochodowe. WKŁ, Warszawa 1988.

2. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa, 2000.
3. Kowalewicz A.: Wybrane zagadnienia silników spalinowych, Wyd. Politechniki Radomskiej, 2002.
4. Luft S.: Podstawy budowy silników, WKŁ, 2009.
5. Merkisz J.: Ekologiczne aspekty stosowania silników spalinowych,, Wyd. Pol. Poznańskiej, 1994.
6. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. WKŁ, Warszawa 1983.
7. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006.
8. Wajand J.A, Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT 2000.
9. Fergusson C.R., Kirkpatrick A.T.: Internal combustion engines. Applied Thermosciences. Wiley, 2001.
10. Heywood J.B.: Internal combustion engine fundamentals. McGraw-Hill, 1988.
11. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines, Macmillan Publishers, 2002.
12. Wendeker M.: Sterowanie zapłonem w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999.
13. Wendeker M.: Sterowanie wtryskiem benzyny w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, jamrozik@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D01 K_U_D03 K_U_D04 K_K01	C1, C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-F4 P1, P2
EU 2	K_W_D01 K_U_D03 K_U_D04 K_K01	C1, C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-F4 P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

EU 1, EU 2				
Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji tłokowego silnika spalinowego wykorzystywanego do napędu pojazdów samochodowych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji tłokowego silnika spalinowego wykorzystywanego do napędu pojazdów samochodowych.	Student częściowo opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji tłokowego silnika spalinowego wykorzystywanego do napędu pojazdów samochodowych.	Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw budowy i eksploatacji tłokowego silnika spalinowego wykorzystywanego do napędu pojazdów samochodowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

10. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
11. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STEROWANIE SILNIKIEM I SAMOCHODEM
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINE AND CAR CONTROL
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu
- C2.** Zapoznanie studentów z metodami i sposobami realizacji zadań stawianych systemom sterowania silnika spalinowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

45. Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
46. Wiedza z zakresu budowy silników spalinowych.
47. Wiedza z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania.
48. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
49. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
50. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu.
- EU 2** – Student potrafi określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Historia rozwoju sterowania silników samochodowych. Podstawowe wiadomości z elektrotechniki silnika spalinowego.	2
W 3-4 – Układy sterowania źródłami napięcia w silniku spalinowym. Prądnice prądu stałego i przemiennego ich budowa, działanie i układy sterujące nimi.	2
W 5-6 – Rozruch elektryczny silnika spalinowego. Własności dynamiczne przetworników pomiarowych stosowanych w silnikach spalinowych.	2
W 7-10 – Układy i czujniki do pomiaru chwilowych parametrów silnika, pomiar prędkości obrotowej silnika, pomiar temperatur, pomiary termooanemometryczne natężenia przepływu.	4
W 11-12 – Sterowanie elektronicznych układów zapłonowych, algorytmy obliczania optymalnego kąta wyprzedzenia zapłonu.	2
W 13-14 – Układy sterowania napełnieniem. Układy sterowania biegiem jałowym silnika.	2
W 15-18 – Elektroniczne układy zasilania silników z zapłonem iskrowym.	4
W 19-20 – Algorytmy sterowania silnikiem spalinowym. Sterowanie silników spalinowych ZS.	2
W 21-22 – Systemy pomiarowo sterujące stosowane w samochodach. Kierunki „elektronizacji” nowoczesnego samochodu.	2
W 23-24 – Sterownie układami bezpieczeństwa biernego i czynnego. Crash-test.	2
W 25-26 – System OBD II. Interface CAN. Komputer, jako kontroler systemu pomiarowego w samochodzie.	2
W 27-28 – Systemy regulacji dynamiki jazdy (ABS, ESP, DSC).	2
W 29-30 – Systemy nawigacji satelitarnej i monitorowanie ruchu pojazdów. Układy zapobiegania kradzieży pojazdów.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Posługiwanie się schematem instalacji elektrycznej silnika i samochodu.	2
L 3,4 – Wyznaczanie charakterystyki prądnicy prądu stałego.	2
L 5,6 – Wyznaczanie charakterystyki alternatora.	2
L 7,8 – Pomiar charakterystyk przetworników do pomiaru prędkości obrotowej silnika.	2
L 9,10 – Określenie charakterystyki sondy lambda, sterowanie silnika w układzie zamkniętym z wykorzystaniem sondy lambda.	2
L 11,12 – Badanie elektronicznych układów zapłonowych.	2
L 13,14 – Badanie układu wtrysku paliwa lekkiego – rejestracja przebiegu sygnału sterującego.	2
L 15,16,17,18 - Optymalizacja kąta wyprzedzenia zapłonu w silniku ZI	4
L 19,20 – Badanie układu wtrysku bezpośredniego – określenie charakterystyki wtryskiwacza i rejestracja przebiegu sygnału sterującego.	2
L 21,22,23,24 – Badanie właściwości układów sterowania prędkością i momentem obrotowym silnika.	4
L 25,26 – Badanie właściwości układów sterowania składem mieszanki.	2
L 27,28,29,30 – Badanie właściwości układów sterowania torem jazdy pojazdu.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. - Przyrządy pomiarowe.

5. - Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
21. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
22. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7,5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bocheński C., Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 1996.
2. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ, Warszawa 2003.
3. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa.
4. Janiszewski T. Mavarantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 2001.
5. King D.: Computerized Engine Controls. Delmar Publisher. USA, 1998.
6. Ocioszyński L.: Zespoły elektryczne i elektroniczne w samochodzie. WNT 1999.
7. Wendeker M.: Sterowanie zapłonem w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999.
8. Wendeker M.: Sterowanie wtryskiem benzyny w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Ciepłych, gruca@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_W_D01 K_W_D02	C1	W1-30 L1-30	1, 3	F4, P2
EU 2	K_W03 K_U04 K_U_D03 K_U_D04	C2	W7-30 L1-30	2, 3, 4, 5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
--------------------	------------	------------	------------	------------

EU 1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu.	Student opanował wiedzę z zakresu budowy i działania systemów sterowania silnika spalinowego i samochodu, potrafi opisać ich działanie.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2 Student potrafi określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu.	Student nie potrafi określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i biernego samochodu.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.	Student potrafi wykonać samodzielnie określić i ocenić prawidłowość działania różnych systemów sterowania silnika spalinowego oraz podstawowych układów bezpieczeństwa czynnego i

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

12. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
13. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	DYNAMIKA POJAZDÓW
English name of a module	DYNAMICS OF VEHICLES
Type of a module	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny IS III</i>
ISCED classification	0716
Field of study	<i>Mechanical Engineering</i>
Languages of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	5
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1.** Providing students with knowledge about vehicle dynamics.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the construction of internal combustion piston engines.
2. Basic knowledge in the field of vehicle construction.
3. Basic knowledge of machine dynamics.
4. Basic knowledge in the field of modeling dynamic processes in systems
5. Ability to select measurement methods and perform measurements of mechanical quantities.
6. Ability to use various sources of information, including catalogs, technical documentation and online resources related to the selected topic.
7. The ability to correctly interpret and understand clearly the presentation of one's own actions.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – The student has theoretical knowledge in the field of modeling and analysis of the dynamics of piston engines and vehicles.

LO 2 – The student can carry out measurements of dynamic processes in piston engines and vehicles.

LO 3 – The student uses a specialist literature with comprehension.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1-4 – Solid of revolution dynamics, static and dynamic balancing, balancing in own bearings and on balancing machines.	4
Lec 5-6 – Foundations of machines and engine suspensions, vibration isolation, flexible vibration isolators.	2
Lec 7-10 – Kinematics and dynamics of the crank mechanism. Forces and moments in the crank mechanism.	4
Lec 11-14 – Balancing rotary and sliding masses in crank mechanisms of internal combustion engines. Flywheel selection.	4
Lec 15-18 – Torsional vibrations of crank mechanisms.	4
Lec 19-22 – Equation of car movement, reduction of masses and mass moments of inertia, resistance to car movement, body aerodynamics.	4
Lec 23-26 – Universal characteristics of the SI and CI piston engine, resistance curves for individual gears. Traction characteristics of thrust and fuel consumption in individual gears.	4
Lec 27-30 – Acceleration and braking of the car in rectilinear motion, tire grip and longitudinal slip, limits of braking force and thrust, braking distance, acceleration time.	4
Type of classes – LABORATORY	Number of hours
Lab 1-8 – Modeling of crank mechanism kinematics. Modeling of forces in the engine's crank mechanism.	8
Lab 9-10 – Static and dynamic reduction of connecting rod mass.	2
Lab 11-14 – Selection of combustion engine flywheel, mass moments of inertia analysis.	4
Lab 15-18 – Resistance to car movement on the universal characteristics of the engine.	4
Lab 19-22 – Determination of the aerodynamic drag coefficient and rolling resistance coefficient of a vehicle based on registered free roll.	4
Lab 23-26 – Preparation of external characteristics of the torque and engine power based on the speed course during acceleration of the car in the selected gear.	4
Lab 27-30 – Modeling of the influence of the coefficient of adhesion and tire drift angles on the car's curve motion.	4

TEACHING TOOLS

1. – Lecture with the use of audiovisual means (computer, multimedia projector).
2. – Engine test bench with the possibility of programming and measurement of transient engine states.
3. – Diagnostic station and research cars.
4. – Laboratory rotor machine.
5. – Apparatus for measuring and analyzing machine vibrations and their parts.
6. – GPS system for measurement and analysis of transient vehicle motion states.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – Assessment of preparation for laboratory exercises.
F2. – Assessment of the ability to apply acquired knowledge during laboratory exercises.

F3. – Assessment of reports on the implementation of laboratory exercises included in the curriculum.

F4. – Assessment of activity during laboratory classes.

S1. – Assessment of knowledge acquired during lectures and during laboratory exercises and presentation of the results obtained - credit for the grade.*

*) The condition of obtaining credit is to receive positive grades from all laboratory classes and to carry out the verification

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
23. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		65
24. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Prereparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	30
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	10
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	20
Total number of hours of student's individual work:		60
Overall student's workload:		125
Overall number of ECTS credits for the module		5
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2.6
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		2.4

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Borkowski W.: Dynamika maszyn roboczych. WNT, Warszawa 1996.
2. Gryboś R.: Drgania maszyn. WPS, Gliwice 2009.
3. Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. wyd.20, Springer-Verlag 2001.
4. Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC,2008.

5. Jaśkiewicz Z. : Projektowanie układów napędowych pojazdów. WKiŁ, Warszawa 1982.
6. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1986.
7. Lanzendoerfer J, Szczepaniak C.: Teoria ruchu samochodu. WKiŁ, Warszawa 1980.
8. Matzke W.: Projektowanie rozrządu czterosurowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986.
9. Mitschke M. Dynamika samochodu. WKiŁ 1989.
10. Mitschke M., Walentynowicz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

PhD Karol Grab-Rogaliński; Department of Thermal Machinery, grab@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W_D04 K_U_D04	O1	Lec1-30 Lab1-30	1-6	F1-4 S1
LO 2	K_W_D04 K_U_D04	O1	Lec1-4 Lec7-30 Lab1-30	1-5	F1-4 S1
LO 3	K_W_D04 K_U_D04	O1	Lec1-30 Lab1-30	1-6	F3 S1

FORMS OF ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1 The student has theoretical knowledge in the field of modeling and analysis of the dynamics of piston engines and motor vehicles.	The student is not able to model simple dynamic processes in piston engines and vehicles.	The student has limited knowledge of modeling of simple dynamic processes in piston engines and vehicles.	The student has satisfactorily mastered the knowledge of modeling simple dynamic processes in piston engines and vehicles.	The student very well mastered the knowledge of modeling simple dynamic processes in piston engines and vehicles.
LO 2 The student can carry out	The student cannot carry out	The student can carry out	The student is able to satisfactorily	The student is able to perform

measurements of dynamic processes and mechanical vibrations in piston engines and vehicles.	measurements of vehicle dynamics and machine vibrations.	measurements of machine dynamics and vibrations to a limited extent.	carry out measurements of machine dynamics and vibrations.	dynamics and machine vibration measurements very well.
LO 3 The student uses understanding of specialist literature.	The student is not able to use with understanding the specialist literature.	The student is able to use specialist literature.	The student is able to use specialist literature and analyze the knowledge contained in this literature.	The student is able to use domestic and foreign specialist literature and analyze the knowledge contained in this literature.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

5. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
6. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	DYNAMIKA POJAZDÓW
Nazwa angielska przedmiotu	DYNAMICS OF VEHICLES
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny IS III</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej dynamiki pojazdów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy tłokowych silników spalinowych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów.
3. Podstawowa wiedza dotycząca dynamiki maszyn.
4. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania procesów dynamicznych w układach
5. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania i analizy dynamiki silników tłokowych oraz pojazdów mechanicznych.
- EU 2** – Student potrafi przeprowadzać pomiary procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach.
- EU 3** – Student korzysta ze zrozumieniem z literatury specjalistycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-4 – Dynamika brył obrotowych, wyważanie statyczne i dynamiczne, wyważanie w łożyskach własnych i na wyważarkach.	4
W 5-6 – Fundamenty maszyn i zawieszenia silników, izolacja drgań, wibroizolatory podatne.	2
W 7-10 – Kinematyka i dynamika mechanizmu korbowego. Siły i momenty w mechanizmie korbowym.	4
W 11-14 – Wyważanie mas obrotowych i posuwistych w mechanizmach korbowych silników spalinowych. Dobór koła zamachowego.	4
W 15-18 – Drgania skrętne mechanizmów korbowych.	4
W 19-22 – Równanie ruchu samochodu, redukcja mas i masowych momentów bezwładności, opory ruchu samochodu, aerodynamika nadwozia.	4
W 23-26 – Charakterystyka uniwersalna silnika tłokowego ZI oraz ZS, krzywe oporów ruchu na poszczególnych biegach. Charakterystyka trakcyjna siły ciągu i zużycia paliwa na poszczególnych biegach.	4
W 27-30 – Przyspieszenie i hamowanie samochodu w ruchu prostoliniowym, przyczepność opon i poślizg wzdłużny, wartości graniczne siły hamowania i siły ciągu, droga hamowania, czas rozpędzania.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-8 – Modelowanie kinematyki mechanizmu korbowego. Modelowanie sił w mechanizmie korbowym silnika	8
L 9-10 – Redukcja statyczna i dynamiczna masy korbowodu.	2
L 11-14 – Dobór koła zamachowego silnika spalinowego, analiza masowych momentów bezwładności.	4
L 15-18 – Opory ruchu samochodu na charakterystyce uniwersalnej silnika.	4
L 19-22 – Określenie współczynnika oporu aerodynamicznego oraz współczynnika oporów toczenia pojazdu na podstawie zarejestrowanego swobodnego wybiegu.	4
L 23-26 – Sporządzenie charakterystyki zewnętrznej momentu obrotowego i mocy silnika na podstawie przebiegu prędkości w czasie rozpędzania samochodu na wybranym biegu.	4
L 27-30 – Modelowanie wpływu współczynnika przyczepności i kątów znoszenia opon na ruch samochodu po łuku.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Hamownia silnikowa z możliwością programowania i pomiarów nieustalonych stanów silnika.
3. – Stacja diagnostyczna i samochody badawcze.
4. – Laboratoryjna maszyna wirnikowa.
5. – Aparatura do pomiaru i analizy drgań maszyn oraz ich części.
6. – System GPS do pomiarów i analizy nieustalonych stanów ruchu pojazdu.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.

F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena wiedzy zdobytej na wykładach i podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
25. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
26. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

11. Borkowski W.: Dynamika maszyn roboczych. WNT, Warszawa 1996.
12. Gryboś R.: Drgania maszyn. WPS, Gliwice 2009.
13. Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. wyd.20, Springer-Verlag 2001.
14. Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC, 2008.
15. Jaśkiewicz Z. : Projektowanie układów napędowych pojazdów. WKiŁ, Warszawa 1982.

16. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1986.
17. Lanzendoerfer J, Szczepaniak C.: Teoria ruchu samochodu. WKiŁ, Warszawa 1980.
18. Matzke W.: Projektowanie rozrzędu czterosurowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986.
19. Mitschke M. Dynamika samochodu. WKiŁ 1989.
20. Mitschke M., Walentynowicz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Karol Grab-Rogaliński, Katedra Maszyn Ciepłych, grab@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D04 K_U_D04	C1	W1-30 L1-30	1-6	F1-4 P1
EU 2	K_W_D04 K_U_D04	C1	W1-4 W7-30 L1-30	1-5	F1-4 P1
EU 3	K_W_D04 K_U_D04	C1	W1-30 L1-30	1-6	F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania i analizy dynamiki silników tłokowych oraz pojazdów mechanicznych.	Student nie potrafi modelować prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach.	Student w stopniu ograniczonym opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach.	Student w zadowalająco opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę w zakresie modelowania prostych procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach.

EU 2 Student potrafi przeprowadzić pomiary procesów dynamicznych w silnikach tłokowych i pojazdach.	Student nie potrafi przeprowadzać pomiarów dynamiki pojazdów i drgań maszyn.	Student w ograniczonym zakresie potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn.	Student zadowalająco potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn.	Student bardzo dobrze potrafi przeprowadzać pomiary dynamiki i drgań maszyn.
EU 3 Student korzysta ze zrozumieniem z literatury specjalistycznej.	Student nie potrafi korzystać ze zrozumieniem z literatury specjalistycznej.	Student potrafi korzystać z literatury specjalistycznej.	Student potrafi korzystać z literatury specjalistycznej i analizować wiedzę zawartą w tej literaturze.	Student potrafi korzystać z krajowej i obcojęzycznej literatury specjalistycznej i analizować wiedzę zawartą w tej literaturze.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

14. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
15. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WPROWADZENIE DO NUMERYCZNEJ MECHANIKI PŁYNÓW
Nazwa angielska przedmiotu	INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny IS IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	45	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi stosowanymi w mechanice płynów.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności programowania algorytmów numerycznych rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych opisujących zjawiska przepływowe.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki płynów.
2. Znajomość podstaw programowania w języku C.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student zna podstawowe metody numeryczne jedno – i wielokrokowe dla równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu oraz ich układów i zna podstawowe metody numeryczne analizy przepływów potencjalnych czynnika nieściśliwego.
- EU 2** – Student potrafi zastosować metody numeryczne dla równań różniczkowych zwyczajnych do rozwiązywania układów równań ruchu dla prostych przypadków przepływowych.
- EU 3** – Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń i omówić uzyskane wyniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Wprowadzenie-równania różniczkowe zwyczajne, dyskretyzacja, klasyfikacja metod numerycznych dla równań różniczkowych zwyczajnych, istnienie i jednoznaczność rozwiązania.	4
W 3 – Metody jednokrokowe Runge-Kutty.	2
W 4 – Metody wielokrokowe jawne i niejawne Adamsa-Bashfortha i Adamsa-Moultona.	2
W 5 – Stabilność i zbieżność metod numerycznych dla równań różniczkowych zwyczajnych, układy równań różniczkowych zwyczajnych.	2
W 6 – Metody numeryczne dla przepływów potencjalnych, podstawowe własności przepływu potencjalnego czynnika nieściśliwego.	2
W 7 – Metoda odwzorowań konforemnych, transformacja Żukowskiego.	2
W 8-9 – Metody panelowe: źródłowa i wirowa.	4
W 10 – Podstawy metody różnic skończonych dla równań różniczkowych zwyczajnych.	2
W 11 – Wyprowadzenie formuły dla różnic skończonych dowolnego rzędu aproksymujących pierwszą i drugą pochodną.	2
W 12 – Dyskretyzacja metodą różnic skończonych równania konwekcji dyfuzji, dyskusja schematu „upwind”.	2
W 13 – Metoda różnic kompaktowych.	2
W14-15 – Metody Laxa-Wendroffa i MacCormacka.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-12 – Metody numeryczne analizy przykładowych równań różniczkowych zwyczajnych.	12
L 13-18 – Rozwiązanie układu równań ruchu swobodnego spadku kuli w ośrodku lepkiem.	6
L 19-24 – Rozwiązanie układu równań ruchu elastycznie skrzydła umocowanego skrzydła w oscylującym strumieniu powietrza.	6
L 25-27 – Analiza transformacji Żukowskiego cyrkulacyjnego optywu walca do optywu profilu lotniczego.	3
L 28-30 – Rozwiązanie optywu układu cylindrów przy pomocy źródłowej metody panelowej.	3
L 31-35 – Rozwiązanie przy pomocy metody różnic skończonych równań opisujących przepływ potencjalny w kanale o skomplikowanej geometrii.	4,5
L 36-39 – Rozwiązanie przepływu przez dyszę zbieżno-rozbieżną metodą Laxa-Wendroffa.	4,5
L 40-45 – Rozwiązanie przepływu przez dyszę zbieżno-rozbieżną metodą MacCormacka.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Oprogramowanie do wizualizacji wyników obliczeń.
5. – Kompilator języka C/C++.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		80
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,2

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:

2,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bogusławski A., Tyliczszak A.: Introduction to Computational Fluid Dynamics. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2010.
2. Chow Ch-Y: Introduction to Computational Fluid Mechanics.
3. Ferziger J.H, Peric.: Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer, 1996.
4. Hansen T.L.: C++ zadania i odpowiedzi. WNT, 1994.
5. Prosnak W.J.: Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów. Ossolineum, 1993.
6. Stroustrup B.: Język C++. WNT, 1995.
7. Wendt F.W.: Introduction to Computational Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1992.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Artur Tyliczszak, Prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, atyl@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1 EU 2	K_W01 K_U01 K_U_D02	C1, C2	W1-15	1	F4, P1
EU 3	K_U05 K_U_D02 K_K05	C2	L1-45	1-5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych stosowanych w mechanice płynów. Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu prostych problemów przepływowych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw metod numerycznych stosowanych w mechanice płynów. Student nie potrafi zapisać algorytmu metody numerycznej w języku programowania.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych stosowanych w mechanice płynów. Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw metod numerycznych stosowanych w mechanice płynów, rozumie problemy wynikające z dyskretyzacji równań mechaniki płynów. Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zapisać algorytm i prawidłowo interpretuje wyniki obliczeń.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Student potrafi samodzielnie zapisać algorytm w języku programowania, prawidłowo interpretuje wyniki obliczeń, potrafi samodzielnie wybrać interesujące przypadki obliczeniowe do analizy.
EU 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	WPROWADZENIE DO NUMERYCZNEJ MECHANIKI PŁYNÓW
English name of a module	INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS
Type of a module	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny IS IV</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanical Engineering</i>
Languages of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	4
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	45	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- 01.** To familiarize students with the basic numerical methods used in fluid mechanics.
- 02.** Students acquire practical skills in programming of numerical algorithms for solving ordinary and partial differential equations describing fluid flow phenomena.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of fluid mechanics.
2. Basic knowledge of programming in C language.
3. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
4. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
5. Ability to work independently and in a group.
6. Ability to correctly interpret and present own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1** – The student has mastered knowledge of basic single and multi-step numerical methods for first order ordinary differential equations and their systems, and knowledge of basic numerical methods for analysis of potential incompressible flows.
- LO 2** – The student can apply numerical methods for ordinary differential equations to solve systems of equations for simple flow cases.
- LO 3** – The student can prepare a report concerning implementation of exercises and discuss obtained results.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1-2 – Introduction - ordinary differential equations, discretization, classification of numerical methods for ordinary differential equations, existence and uniqueness of the solution.	4
Lec 3 – One-step Runge-Kutta methods.	2
Lec 4 – Explicit and implicit multi-step methods of Adams-Bashforth and Adams-Moulton.	2
Lec 5 – Stability and convergence of numerical methods for ordinary differential equations, systems of ordinary differential equations.	2
Lec 6 – Numerical methods for potential flows, basic properties of potential incompressible fluid flow.	2
Lec 7 – Conformal mapping method, Žukowski's transformation.	2
Lec 8-9 – Panel methods: source and vortex method.	4
Lec 10 – Fundamentals of the finite difference method for ordinary differential equations.	2
Lec 11 – Derivation of formula for finite differences of any order approximating the first and second derivative.	2
Lec 12 – Discretization by the finite difference method of diffusion convection equations, discussion of the "upwind" scheme.	2
Lec 13 – Compact difference methods.	2
Lec 14-15 – Lax-Wendroff and MacCormack methods.	4
Type of classes – LABORATORY	Number of hours
Lab 1-12 – Numerical methods for analyzing examples of ordinary differential equations.	12
Lab 13-18 – Solution of the system of equations of free fall motion of a ball in a viscous medium.	6
Lab 19-24 – Solution of the system of equations of motion of a flexible wing of a fixed wing in an oscillating air stream.	6
Lab 25-27 – Analysis of the Žukowski transformation of a circular flow around a stream around an airfoil profile.	3
Lab 28-30 – Solution of a flow around a cylinder system using a panel source method.	3
Lab 31-35 – Solution of a potential flow in a complex geometry channel using the finite difference method of equations.	4.5
Lab 35-39 – Solution of a flow in a converging-diverging nozzle using the Lax-Wendroff method.	4.5
Lab 40-45 – Solution of a flow in a converging-diverging nozzle using the MacCormack method.	6

TEACHING TOOLS

1. – Lecture with the use of multimedia presentations.
2. – Laboratory exercises, preparation of reports on the implementation of the exercise.
3. – Documentation of numerical exercises.
4. – Software for visualisation of the results.
5. – C/C++ compiler.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – Assessment of preparation for laboratory exercises.
F2. – Assessment of the ability to apply the acquired knowledge while doing the exercises.
F3. – Evaluation of reports on the implementation of exercises covered by the curriculum.
F4. – Assessment of activity during classes.
S1. – Assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - pass mark.*

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	45
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		80
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	15
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	3
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	2
Total number of hours of student's individual work:		20
Overall student's workload:		100
Overall number of ECTS credits for the module		4

Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:	3,2
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:	2.2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Bogusławski A., Tyliszczak A.: Introduction to Computational Fluid Dynamics. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2010.
2. Chow Ch-Y: Introduction to Computational Fluid Mechanics.
3. Ferziger J.H, Peric.: Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer, 1996.
4. Hansen T.L.: C++ zadania i odpowiedzi. WNT, 1994.
5. Prosnak W.J.: Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów. Ossolineum, 1993.
6. Stroustrup B.: Język C++. WNT, 1995.
7. Wendt F.W.: Introduction to Computational Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1992.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

PhD Artur Tyliszczak, Associate Professor, CzUT, Department of Thermal Machinery, atyl@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1 LO 2	K_W01 K_U01 K_U_D02	O1, O2	Lec 1-15	1	F4, S1
LO 3	K_U05 K_U_D02 K_K05	O2	Lab 1-45	1-5	F1, F2, F3, S1

FORMS OF ASSESSMENT - DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
<p>LO 1, LO 2</p> <p>The student has mastered the knowledge of basics of numerical methods used in fluid mechanics. The student has skills to apply knowledge in solving simple flow problems.</p>	<p>The student has not mastered basic knowledge on of numerical methods used in fluid mechanics. The student cannot write an algorithm of a numerical method in the programming language.</p>	<p>The student has partly mastered knowledge of basics of numerical methods used in fluid mechanics. The student is not able to use the acquired knowledge, perform tasks resulting from an implementation of the exercises with the help of the teacher.</p>	<p>The student has mastered knowledge of basics of numerical methods used in fluid mechanics, the student understands the problems arising from the discretization of fluid mechanics equations. The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of exercises, he/she can write the algorithm and correctly interpret the results of calculations.</p>	<p>The student has very well mastered knowledge of a material covered by the lecture, independently acquires and extends knowledge using various sources. The student is able to independently write an algorithm in a programming language, correctly interprets the results of calculations, is able to independently choose a proper test cases for analysis.</p>
<p>LO 3</p> <p>The student can present effectively and discuss the results own actions.</p>	<p>The student has not prepared the report / The student cannot present his/her results research.</p>	<p>The student has prepared a report from an exercise, but cannot interpret and analyze the results of its own research.</p>	<p>The student has prepared a report from the exercise, he can present the results of his/her work and analyze them.</p>	<p>The student has prepared a report from the exercise, he/she can comprehensively present and analyze the results achieved.</p>

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SPRĘŻARKI I TURBOSPRĘŻARKI
Nazwa angielska przedmiotu	COMPRESSORS AND TURBOCHARGERS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wirnikowych maszyn przepływowych, stosowanych zwłaszcza w przemyśle samochodowym, ich modelowania i podstaw konstrukcyjnych
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z przepływem czynnika przez stopnie maszyn przepływowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki oraz mechaniki
2. Wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność samodzielnej pracy i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student nabywa wiedzę na temat budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych.
- EU 2** – Student nabywa wiedzę na temat podobieństwa przepływu przez turbiny i sprężarki, źródeł strat, doboru wskaźników przepływowych.
- EU 3** – Student potrafi prowadzić pomiary i analizę wyników, interpretować oraz opracowywać wyniki badań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie. Definicja maszyny przepływowej, rodzaje maszyn przepływowych.	1
W 2-4 – Klasyfikacja sprężarek, ich parametry pracy; podstawy konstrukcji sprężarek i wentylatorów.	3
W 5-8 – Przemiany porównawcze w procesach sprężania. Współczynniki strat energii i entalpii; chłodzenie czynnika sprężanego.	4
W 9-12 – Trójkąty prędkości dla maszyny osiowej. Wskaźniki maszyn przepływowych, zarys konstrukcji stopni osiowych, zasady podobieństwa przepływu przez stopień turbiny i sprężarki.	4
W 13-15 – Zasady podobieństwa przepływu przez sprężarkę i turbinę.	3
W 16-17 – Charakterystyki ogólne i przy zmiennych wymiarach maszyn wirujących.	2
W 18-19 – Konstrukcja turbiny, prawo „otwartej podziałki” dla wylotowego kąta strugi, współczynnik „Zweifela”.	2
W 20-21 – Straty i sprawność przepływu w stopniu osiowym.	2
W 22-23 – Ogólny opis konstrukcji promieniowych maszyn wirnikowych, trójkąty prędkości, równanie ruchu w wirującym układzie współrzędnych.	2
W 24-25 – Sprężarki i pompy odśrodkowe. Współczynnik zmniejszenia mocy. Jednowymiarowa analiza wzdłuż średniej linii prądu w wirniku pompy. Dyfuzory.	2
W 26-27 – Straty w stopniu sprężarki promieniowej.	2
W 28-30 – Rozwiązania konstrukcyjne układów turbosprężających.	3
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Badanie charakterystyk pola przepływu w śladzie za profilem.	4
L 5-6 – Wyznaczenie straty profilowej przepływu przez prostą palisadę łopatkową.	2
L 7-10 – Wyznaczenie charakterystyki aerodynamicznej wentylatora promieniowego.	4
L 11-13 – Wyznaczenie charakterystyki aerodynamicznej wentylatora osiowego.	3
L 14-15 – Wyznaczenie charakterystyki pompy wirowej.	2
L 16-18 – Wyznaczenie charakterystyki zastępczej dwóch pomp wirowych.	3
L 19-22 – Badanie zmian strumienia objętości świeżego ładunku w funkcji zmiany geometrii układu dolotowego turbiny.	4
L 23-30 – Pomiary przepływu, ciśnienia i temperatury świeżego ładunku, sporządzenie bilansu energetycznego, obliczenie sprawności ogólnej turbosprężarkowego zespołu doładowującego.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Pokaz metod badawczych.
4. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Przyrządy pomiarowe.
6. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Gundlach W.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. WNT, Warszawa 2007.
2. Chmielniak T., Rusin A., Czwiertnia K.: Turbiny gazowe. Ossolineum, Wrocław 2001.
3. Chmielniak T.: Turbiny cieplne. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1998.
4. Witkowski A.: Sprężarki wirnikowe. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2004.
5. Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe. Ossolineum, Wrocław 1992.
6. Elsner J.W. (red.): Laboratorium z cieplnych maszyn przepływowych. Skrypt Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1982.
7. Dixon S.L.: Fluid Mechanics and thermodynamics of turbomachinery. Elsevier, 1998.
8. Wright T., Gerhart P.M.: Fluid Machinery, Application, Selection and Design. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Witold Elsner, Katedra Maszyn Ciepłych, welsner@imc.pcz.czes.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D04	C1	W1-4 W16-19 W22-30	1	F4, P1
EU 2	K_W_D04	C1	W5-15 W20-21	1	F4, P1
EU 3	K_U_D01	C2	L1-30	1-6	F1-F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek.	Student nie opanował wiedzy z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek.	Student opanował wiedzę z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy, projektowania, pracy w zmiennych warunkach sprężarek i turbosprężarek.
EU 3 umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem i pomiarami sprężarek i turbosprężarek.	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać problemów związanych z projektowaniem i pomiarami sprężarek i turbosprężarek.	Student potrafi rozwiązać problemy związane z projektowaniem i pomiarami sprężarek i turbosprężarek z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz potrafi samodzielnie rozwiązać problemy związane z sprężarek i turbosprężarek.	Student potrafi rozwiązać problemy związane z projektowaniem i pomiarami sprężarek i turbosprężarek, oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TRANSPORT SAMOCHODOWY
Nazwa angielska przedmiotu	VEHICLE TRANSPORT
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	1041
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstaw transportu samochodowego.
- C2.** Nabycie umiejętności przygotowania podstawowej dokumentacji transportu towarów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy pojazdów samochodowych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie logistyki, transportu towarów i ludzi.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada podstawową wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia związane z systemami i procesami transportowymi.
- EU 2** – Student potrafi wyjaśnić funkcje, rolę i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju społeczno-gospodarczym państwa.
- EU 3** – Student posiada wiedzę na temat podstawowych zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1-4 – Pojęcia podstawowe, rodzaje transportu, transport w gospodarce narodowej, potrzeby i istota transportu, wewnętrzny transport i logistyka.	4
W 5-6 – Transport samochodowy. Infrastruktura transportu samochodowego. Środki transportu i technologie przewozu.	2
W 7-8 – Problemy ekonomiki transportu samochodowego, popyt na usługi transportowe, zachowania jednostek transportowych na rynku.	2
W 9-12 – Rodzaje ładunków. Ładunki niebezpieczne, odpady przemysłowe oraz zasady ich przewozu. Ewidencjonowanie czasu pracy. Dokumentacja transportowa.	4
W 13-14 – Organizacja transportu w przedsiębiorstwie. Przewozy kombinowane i problemy rozwoju transportu samochodowego. Usługi kurierskie i perspektywy rozwoju infrastruktury transportu samochodowego w Polsce i w krajach UE.	2
W 15 – Systemy informatyczne i elektroniczna wymiana danych w transporcie samochodowym.	1
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-4 – Historia rozwoju transportu ludzi i materiałów. Gospodarowanie w gałęziach i rodzajach środków transportu.	8
S 5-6 – Transport samochodowy w systemie logistycznym. Infrastruktura transportu liniowego, wewnętrznego, kombinowanego. Polityka transportowa w Polsce i UE.	4
S 7-8 – Transport inter-/multi-/ko-modalny podstawowe pojęcia i uwarunkowania techniczne i ekonomiczne.	4
S 9-10 – Planowanie i optymalizacja transportu samochodowego. Wybrane problemy optymalizacji transportu samochodowego.	4
S 11-13 – Analiza zastosowania i przygotowania dokumentacji transportowej. Omówienie przepisów dotyczących czasu pracy kierowcy.	6
S 14-15 – Centra logistyczne w Polsce i krajach UE.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do seminarium, prezentacje multimedialne.

F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć seminaryjnych.

F3. – Ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych.

P1. – Ocena wiedzy zdobytej na wykładach i podczas prezentacji multimedialnych.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest wystuchanie wykładów i zaprezentowanie prezentacji multimedialnej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1.		Godziny kontaktowe z prowadzącym
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	

1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bąk M. Koszty i opłaty w transporcie. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdansk 2009.
2. Fijałkowski J. Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000.
3. Gołębska E. Logistyka międzynarodowa w teorii i praktyce. Wydawnictwa Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004.
4. Gołębska E. Logistyka w gospodarce światowej. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009.
5. Gubała M., Dembińska–Cyran I. Podstawy zarządzania transportem w przykładach. Biblioteka Logistyka, Poznań 2003.
6. Neider J. Transport międzynarodowy. Wydawnictwo PWE, 2008.
7. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. Transport. Wyd. 5 zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
8. Tarkowski J., Iresthal B., Lumsden K. Transport – Logistyka. Wydawnictwo Instytutu Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@imc.pcz.czyst.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_U_D01 K_K01 K_K06	C1	W1-4 S1-6	1	F1, F2, F3 P1
EU 2	K_W09 K_U_D01 K_K01 K_K06	C1	W5-8 S7-10	1	F1, F2, F3 P1
EU 3	K_W09 K_U_D01 K_K01 K_K06	C1, C2	W9-15 S11-15	1	F1, F2, F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada podstawową wiedzę o transporcie, zna podstawowe pojęcia związane z systemami i procesami transportowymi.	Student nie opanował podstawowej wiedzy o transporcie, i nie zna podstawowych pojęć związanych z systemami i procesami transportowymi.	Student częściowo opanował podstawową wiedzę o transporcie i podstawowych pojęciach związanych z systemami i procesami transportowymi.	Student zadowolająco opanował podstawową wiedzę o transporcie i pojęciach związanych z systemami i procesami transportowymi.	Student bardzo dobrze opanował podstawową wiedzę o transporcie i podstawowych pojęciach związanych z systemami i procesami transportowymi.
EU 2 Student potrafi wyjaśnić funkcje, rolę i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju społeczno-gospodarczym państwa.	Student nie potrafi wyjaśnić funkcje, rolę i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju społeczno-gospodarczym państwa.	Student częściowo potrafi wyjaśnić funkcje, rolę i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju społeczno-gospodarczym państwa.	Student zadowolająco potrafi wyjaśnić funkcje i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju gospodarczym państwa.	Student bardzo dobrze potrafi wyjaśnić funkcje i istotę transportu w działalności podmiotów gospodarczych oraz rozwoju gospodarczym państwa.

EU 3 Student posiada wiedzę na temat podstawowych zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej.	Student nie posiada wiedzy na temat podstawowych zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej.	Student w stopniu ograniczonym opanował wiedzę na temat podstawowych zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej.	Student zadowalająco opanował wiedzę z zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zagadnień związanych z rynkiem transportowym, formami usług transportowych, polityką transportową Polski i Unii Europejskiej.
---	--	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	DIAGNOSTYKA SILNIKA I SAMOCHODU
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINE AND CAR DIAGNOSTICS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat diagnostyki silników i samochodów.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami i sposobami diagnostyki samochodu z silnikiem spalinowym z zapłonem iskrowym i samoczynnym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

51. Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
52. Wiedza z zakresu budowy silników spalinowych.
53. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
54. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
55. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student ma podstawową wiedzę na temat systemów diagnostycznych wykorzystywanych w badaniach silnika spalinowego i samochodu oraz ich praktycznej realizacji.
- EU 2** – Student rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne wstępujące w technice, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Przedmiot i zadania diagnostyki technicznej. Istota diagnostyki technicznej.	1
W 2 – Akty prawne regulujące badania diagnostyczne. Diagnostyka homologacyjna, serwisowa i kontrolna.	1
W 3 – Wiadomości wstępne o systemach diagnostyki w silnikach samochodach.	1
W 4 – Stacja kontroli pojazdów, podstawy prawne, wyposażenie i działalność SKP.	1
W 5 – Diagnostyka OBD silnika i samochodu.	1
W 6 – Diagnostyka silnika samochodu.	1
W 7 – Diagnostyka układu jezdnego i kierowniczego samochodu.	1
W 8 – Badania układu hamulcowego i amortyzatorów.	1
W 9 – Diagnostyka układów zasilania silnika.	1
W 10 – Diagnostyka układu oczyszczania spalin.	1
W 11 – Ocena stanu nadwozi samochodowego i opon.	1
W 12 – Diagnostyka oświetlenia samochodu.	1
W 13 – Diagnostyka układów elektrycznych samochodu.	1
W 14 – Monitorowanie hałasu emitowanego przez pojazd.	1
W 15 – Kierunki rozwoju systemów diagnostycznych.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Badanie stanu akumulatora – gęstość elektrolitu, zdolność rozruchowa, próba rozruchu – rejestracja prądu rozruchu w samochodzie.	2
L 3,4 – Diagnostyka OBD silnika ZI.	2
L 5,6 – Diagnostyka OBD silnika ZS.	2
L 7,8 – Badanie katalizatora spalin.	2
L 9,10 – Diagnostyka układu wtryskowego.	2
L 11 – Pomiar drgań silnika i samochodu.	1
L 12 – Pomiar hałasu emitowanego przez samochód.	1
L 13 – Badania kontrolne składu spalin pojazdu samochodowego.	1
L 14,15 - Diagnostyka układy jezdnego samochodu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Stanowiska dydaktyczne z zakresu przewidzianego w harmonogramie zajęć laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania laboratoryjnych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
27. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
28. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

24. Bocheński C., Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 1996.
25. Herner A., Riehl H. J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ, Warszawa 2003.
26. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa.
27. Janiszewski T. Mavarantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 2001.
28. Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów OBD. WKiŁ, Warszawa 2007.
29. Ocioszyński L.: Zespoły elektryczne i elektroniczne w samochodzie. WNT 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, tutak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_D02 K_U_D03	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2	F1, F2, F3 P1, P2
EU 2	K_W_D02 K_U_D03	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2	F1, F2, F3 P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw diagnostyki silnika spalinowego i samochodu.	Student nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw diagnostyki silnika spalinowego i samochodu.	Student częściowo opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw diagnostyki silnika spalinowego i samochodu.	Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw diagnostyki silnika spalinowego i samochodu potrafi wskazać właściwą metodę diagnostyczną podstawowych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

16. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
17. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	AERODYNAMIKA POJAZDÓW
Nazwa angielska przedmiotu	VEHICLE AERODYNAMICS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy na temat aerodynamiki pojazdów.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z energią wiatru i jego oddziaływania na pojazdy.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki i matematyki oraz mechaniki oraz mechaniki płynów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów oraz interpretacji i prezentacji wyników.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę nt. aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów.
- EU 2** – Student potrafi przeprowadzić pomiar i analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 – Wprowadzenie. Zasadnicze zadania oraz interdyscyplinarne powiązania aerodynamiki. Pojęcia podstawowe kinematyki i dynamiki płynów.	2
W 3-4 – Struktura atmosferycznej warstwy przyziemnej, profile średniej prędkości wiatru.	2
W 5-8 – Siły i momenty działające na pojazd oraz ich wpływ na ekonomiczność, własności dynamiczne pojazdów.	4
W 9-10 – Pole prędkości w otoczeniu pojazdów i obiektów naziemnych oraz dynamika obciążeń wiatrowych tych elementów.	2
W 11-14 – Aerodynamika samochodów osobowych i użytkowych.	4
W 15-18 – Aerodynamika pojazdów szynowych, motocykli oraz samochodów wyścigowych.	4
W 19-22 – Sposoby poprawy aerodynamiki pojazdów. Pojazdy prototypowe.	4
W 23-26 – Aerodynamika wewnątrz pojazdów oraz hałas.	4
W 27-28 – Metody badań aerodynamicznych pojazdów. Kryteria podobieństwa. Badania w tunelach aerodynamicznych. Badania numeryczne.	2
W 29-30 – Wybrane przykłady badań modelowych dotyczących aerodynamiki pojazdów.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Badania modelowe struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej: profile prędkości średniej oraz profile składowej fluktuacyjnej prędkości.	3
L 4-6 – Pomiary pola prędkości przy opływie modelu pojazdu: profile prędkości średniej oraz profile składowej fluktuacyjnej prędkości.	3
L 7-9 – Badania wizualizacyjne w tunelu aerodynamicznym opływu modeli pojazdów.	3
L 10-12 – Pomiar sił i aerodynamicznych współczynników opływu pojazdów w polu wiatrowym przy użyciu wagi aerodynamicznej.	3
L 13-15 – Analiza wiatrowych obciążeń aerodynamicznych na przykładzie opływu modelu pojazdu użytkowego. Sposoby poprawy jego parametrów aerodynamicznych.	3
L 16-18 – Pomiar i analiza porównawcza sił i aerodynamicznych współczynników opływu na przykładzie modeli pojazdów w różnych sytuacjach drogowych.	3
L 19-21 – Numeryczne modelowanie struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej – profile prędkości średniej i składowej fluktuacyjnej prędkości.	3
L 22-24 – Numeryczne modelowanie opływu pojedynczego pojazdu - geometria, zagęszczenie siatki, warunki brzegowe, parametry przepływu.	3
L 25-27 – Numeryczne modelowanie opływu pojedynczego pojazdu - analiza rozkładów pól prędkości i ciśnień na powierzchni oraz w jego otoczeniu.	3
L 28-30 – Numeryczne modelowanie opływu pojedynczego pojazdu - analiza linii prądu przy napływie powietrza z przodu samochodu oraz przy obecności wiatru bocznego.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium zaliczeniowe.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Piechna J.: Podstawy aerodynamiki pojazdów. WKiŁ, Warszawa 2011.
2. Flaga A.: Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania. Arkady, Warszawa 2008.
3. Hucho W. H.: Aerodynamika samochodu: od mechaniki przepływu do budowy pojazdu. WKiŁ, Warszawa 1988.
4. Burka E. Nałęcz T.: Mechanika płynów w przykładach. PWN, Warszawa 1994.
5. Orzechowski Z.: Prywer J.: Zarzycki R.: Mechanika płynów w inżynierii środowiska. WNT, Warszawa 1997.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08 K_W_D04	C1	W1-30	1, 2	P2
EU 2	K_W_D04 K_U_D01	C2	W1-30 L1-30	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę nt. aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów.	Student nie posiada wiedzy nt. aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów.	Student posiada dostateczną wiedzę nt. aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów.	Student posiada podstawową wiedzę nt. aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów.	Student posiada szczegółową wiedzę nt. aerodynamiki obiektów naziemnych ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów.
EU 2 Student potrafi przeprowadzić pomiarów i analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów i analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student potrafi przeprowadzić pomiary i analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych z pomocą nauczyciela w podstawowym zakresie.	Student potrafi przeprowadzić pomiary i analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych z pomocą nauczyciela na dobrym poziomie.	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiary i analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w sposób przejrzysty i szczegółowy.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE IS
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR IS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z metodologią planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.
- C2. Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z matematyki stosowanej, termodynamiki i wymiany ciepła, mechaniki płynów, metrologii.
- 2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
- 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
- 4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.
- EU 2 – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
S 1-15 – Metody badań doświadczalnych. Wybrane zagadnienia teorii pomiarów. Planowanie eksperymentu. Opracowanie wyników eksperymentalnych. Modelowanie matematyczne procesów ciepłno-przepływowych w maszynach i urządzeniach energetycznych. Wykorzystanie techniki komputerowej w planowaniu i opracowaniu eksperymentu.	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Podręczniki z zakresu matematyki stosowanej, termodynamiki i wymiany ciepła, mechaniki płynów, metrologii.
2. – Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena wygłaszanych referatów.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatów – zaliczenie na ocenę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brandt S.: Analiza danych. Metody statystyczne i obliczeniowe. WN PWN, Warszawa 2002.
2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
3. Korzyński M.: Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. WNT, Warszawa 2006.
4. Nowak R.J.: Statystyka dla fizyków. WNT, Warszawa 2002.
5. Rajczyk J., Rajczyk M., Respondek Z.: Wytyczne do przygotowania prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
6. Skubis T.: Opracowanie wyników pomiarów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.
7. Wiślocki K.: Zasady pisania artykułów i opracowań naukowych. Combustion Engines, No. 4/2008 (9135), s. 54- 60.
8. Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. WNT, Warszawa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, tutak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03	C1	S1-15	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	S1-15	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.	Student opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2 Student potrafi pisać i redagować pracę dyplomową.	Student nie potrafi pisać i redagować pracy dyplomowej.	Student zna główne zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.	Student potrafi pisać i redagować pracę dyplomową.	Student zna wszystkie zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Modelowanie wybranych zagadnień teorii sprężystości
Nazwa angielska przedmiotu	Modelling of chosen issues in elasticity theory
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny KPMiU I</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu mechaniki ciał stałych – odkształcalnych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności analizy i rozwiązywania zagadnień liniowej teorii sprężystości.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, mechaniki i wytrzymałości materiałów.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstaw teorii sprężystości,
- EU 2 – potrafi rozwiązać zadania z zakresu deformacji ciała odkształcalnego,
- EU 3 – potrafi wykonać symulacje komputerowe pola naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia w zagadnieniach płaskich i osiowoosymetrycznych oraz w prętach obciążonych termicznie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Podstawy rachunku tensorowego.	1
W 2 – Przemieszczenia oraz stan odkształcenia.	1
W 3,4 – Stan naprężenia – równania różniczkowe ruchu ośrodka odkształcalnego.	2
W 5,6 – Związki konstytutywne ośrodków sprężystych.	2
W 7,8 – Równania przemieszczeniowe oraz naprężeniowe teorii sprężystości.	2
W 9 – Funkcje naprężenia – równanie harmoniczne.	1
W 10,11 – Zagadnienia dwuwymiarowe – płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Funkcja Airy’ego.	2
W 12 – Tensor naprężeń w biegunowym układzie współrzędnych.	1
W 13 – Naprężenia cieplne w prętach.	1
W 14,15 – Skręcanie prętów prostych – zagadnienie Saint-Venanta.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
Ć 1-3 – Modelowanie obrotu układu współrzędnych przy wykorzystaniu programu MATHCAD.	6
Ć 4,5 – Modelowanie przemieszczeń prętów prostych.	4
Ć 6,7 –Przestrzenny i płaski stan naprężenia – rozwiązanie analityczne funkcją Airy'ego.	4
Ć 8,9 – Przestrzenny i płaski stan naprężenia – rozwiązanie numeryczne z wykorzystaniem programów MATHEMATICA, MATHCAD, ABAQUS, ANSYS.	4
Ć 10,11 – Modelowanie numeryczne naprężeń w układach osiowosymetrycznych.	4
Ć 12,13 – Naprężenia w prętach prostych obciążonych termicznie – rozwiązanie analityczne i model numeryczny w programie MATHCAD i ABAQUS.	4
Ć 14,15 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym i niekołowym w Abaqus CAE.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji multimedialnych,
2. – podręczniki i instrukcje pakietów oprogramowania inżynierskiego w wersji dydaktycznej,
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych, ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Ostrowska-Maciejewska J., Mechanika ciał odkształcalnych, PWN, Warszawa 1994
2.	Nowacki W., Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970
3.	Huber M.T., Teoria sprężystości, cz. I i II, PWN, Warszawa 1954
4.	Abaqus user's manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
5.	MATHCAD for Windows. User's Guide. Mathsoft Inc., Cambridge USA
6.	MATHEMATICA - A System for Doing Mathematics by Computer. Adison-Wesley Publishing Company Inc., Redwood City USA

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Kubiak, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, kubiak@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_A01 K_W_A04	C1	W1-15	1	F3 P1
EU 2	K_W_A01 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A04	C1, C2	W9,W12 Ć5-8	1,2	F1-3 P1
EU 3	K_W_A01 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A04	C1, C2	W9-13 Ć8-15	1,2	F1-3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu teorii sprężystości	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu teorii sprężystości	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu teorii sprężystości	Student opanował wiedzę z zakresu teorii sprężystości	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z zagadnieniami teorii sprężystości, potrafi dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi rozwiązać podstawowych zadań teorii sprężystości nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji laboratorium wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje zadania w trakcie realizacji z laboratorium	Student potrafi samodzielnie rozwiązać wszystkie zadania oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	Modelowanie wybranych zagadnień teorii sprężystości
English name of a module	Modelling of chosen issues in elasticity theory
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny KPMiU I</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanics and Machine Building</i>
Languages of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	4
Semester	5

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To acquaint students with knowledge of mechanics of solid - deformable bodies.
- O2. Acquisition by students of the ability to analyze and solve problems of linear theory of elasticity.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of mathematics, mechanics and strength of materials.
2. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
3. Ability to work independently and in a group.
4. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – has theoretical knowledge of the basics of elasticity theory,
- LO 2 – can perform tasks of issues concerning the deformation of a body,
- LO 3 – can perform computer simulations of stresses, deformations and displacements in plane and axisymmetric issues as well as simulations of thermally loaded beams.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
L 1 – Basics of tensor calculus.	1
L 2 – Displacements and deformation.	1
L 3,4 – Stress state - differential equations of motion of a deformable medium.	2
L 5,6 – Constitutive relationships of elastic medium.	2
L 7,8 – Displacement and stress equations in elasticity theory.	2
L 9 – Stress functions - harmonic equation.	1
L 10,11 – Two-dimensional case – plane stress state, plane strain state. Airy function.	2
L 12 – Stress tensor in the polar coordinate system.	1
L 13 – Thermal stresses in bars.	1
L 14,15 – Torsion of straight bars - Saint-Venant issue.	2
Type of classes– LABORATORY	Number of hours
T 1-3 – Modelling of coordinate system transformation using MATHCAD software.	6
T 4,5 – Modelling of displacement of straight bars.	4
T 6,7 – Spatial and plane stress state – solution by analytical Airy function.	4
T 8,9 – Spatial and plane stress state – numerical solution using MATHEMATICA, MATHCAD, ABAQUS, ANSYS computer software.	4
T 10,11 – Numerical modelling of stress in axisymmetric systems.	4
T 12, 13 – Stresses in thermally loaded straight bars – analytical solution and numerical solution using MATHCAD and ABAQUS .	2
T 14,15 – Torsion of non-circular bars in Abaqus CAE.	4

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – manuals and instructions for the didactic version of the engineering software.
3. – computer hardware and computer software.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – assessment of preparation for laboratory
F2. – assessment of ability to apply acquired knowledge while performing laboratory
F3. – assessment of activity during classes
S1. – assessment of the ability to solve the problems posed and the method of presentation of obtained results – final grade *

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	
1.5	Project	
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		50
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	20
2.2	Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	
2.3	Preparation of project	
2.4	Preparation for final lecture assessment	15
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	15
Total number of hours of student's individual work:		50
Overall student's workload:		100
Overall number of ECTS credits for the module		4
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Ostrowska-Maciejewska J., Mechanika ciał odkształcalnych, PWN, Warszawa 1994
2. Nowacki W., Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970
3. Huber M.T., Teoria sprężystości, cz. I i II, PWN, Warszawa 1954
4. Abaqus user's manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
5. MATHCAD for Windows. User's Guide. Mathsoft Inc., Cambridge USA
6. MATHEMATICA - A System for Doing Mathematics by Computer. Adison-Wesley Publishing Company Inc., Redwood City USA

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAILADDRESS)

PhD Eng. Marcin Kubiak, Department of Mechanics and Fundamentals of Machinery Design,
kubiak@imipkm.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
EU 1	K_W_A01 K_W_A04	O1	L1-15	1	F3 S1
EU 2	K_W_A01 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A04	O1, O2	L9,L12 T5-8	1,2	F1-3 S1
EU 3	K_W_A01 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A04	O1, O2	L9-13 T8-15	1,2	F1-3 S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU 1 The student has mastered the knowledge of the theory of elasticity	The student has not mastered the basic knowledge of the theory of elasticity	The student has partly mastered the knowledge of the theory of elasticity	The student has mastered the knowledge of the theory of elasticity	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently acquires and extends knowledge using various sources
EU 2, EU 3 The student has the skills to apply knowledge in solving problems related to the theory of elasticity, is able to discuss the results of their own actions	The student is not able to solve the basic tasks of the theory of elasticity even with the help of the teacher	The student is not able to use the acquired knowledge, perform tasks resulting from the implementation of the laboratory with the help of the teacher	The student correctly uses knowledge and independently solves tasks during the implementation of the laboratory	The student is able to independently solve all tasks and justify the accuracy of the assumptions made

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODA ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH W STATYCE
Nazwa angielska przedmiotu	FINITE ELEMENT METHOD IN STATICS
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny KPMiU II</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką metody elementów skończonych w zakresie statyki.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie modelowania zagadnień statyki z wykorzystaniem metody elementów skończonych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu algebry i analizy matematycznej.
2. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
3. Umiejętność obsługi komputera w stopniu średnio zaawansowanym.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie statyki układów prętowych, belek, układów płaskich oraz przestrzennych.
- EU 2 – potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Czym jest metoda elementów skończonych (MES). Historia, obszary zastosowań, przykłady wykorzystania w komercyjnych pakietach komputerowych.	1
W 2, 3 – Podstawowe pojęcia - węzeł, element skończony, funkcje kształtu elementu skończonego, siatka elementów skończonych. Rodzaje elementów skończonych. Etapy postępowania MES. Rodzaje równań różniczkowych.	2
W 4, 5 – Budowa modelu matematycznego analizowanego zjawiska. Zastępowanie rozwiązania dokładnego rozwiązaniem przybliżonym. Sformułowanie słabe - metoda residuów ważonych.	2
W 6, 7 – Postępowanie MES w zagadnieniu statyki układów prętowych.	2
W 8, 9 – Postępowanie MES w zagadnieniu statyki belek.	2
W 10-12 – Postępowanie MES w zagadnieniu płaskiego stanu naprężenia i odkształcenia.	3
W 13-15 – Postępowanie MES w zagadnieniu przestrzennego stanu naprężenia.	3
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2 – Zapoznanie z podstawowymi funkcjami wybranego pakietu komercyjnego wspomagającego pracę inżyniera.	4
L 3-5 – Wykorzystanie preprocesora jako narzędzia do przygotowania danych wejściowych analizy numerycznej. Tworzenie geometrii analizowanego obiektu, podział na elementy skończone.	6
L 6, 7 – Analiza statyczna kratownicy płaskiej obciążonej mechanicznie w ujęciu analitycznym i numerycznym.	4
L 8, 9 – Analiza statyczna i wytrzymałościowa belki z przegubem obciążonej mechanicznie w ujęciu analitycznym oraz numerycznym.	4
L 10-12 – Analiza statyczna układu płaskiego obciążonego mechanicznie – płaski stan naprężenia i płaski stan odkształcenia w ujęciu numerycznym.	6
L 13-15 – Analiza statyczna układu przestrzennego obciążonego mechanicznie w ujęciu numerycznym.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe umożliwiające realizację ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy samodzielnej podczas laboratorium
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania zadanych problemów i interpretacji wyników obliczeń przy wykorzystaniu gotowego pakietu komputerowego*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L.: The Finite Element Method, Vol. 1, 2, 3, Butterworth Heinemann, Oxford 2000.
2. Kleiber M.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych, IPPT PAN, Warszawa 1989.
3. Rakowski G.: Metoda elementów skończonych. Wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
4. Majchrzak E., Mochnacki B.: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
5. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
6. Skrzat A., Modelowanie liniowych i nieliniowych problemów mechaniki ciała stałego i przepływów ciepła w programie ABAQUS, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_W_A03 K_W_A04	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04	C2	L1-15	2	F1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie identyfikuje podstawowych elementów z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie statyki układów prętowych, belek, układów płaskich oraz przestrzennych otrzymując poniżej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie statyki układów prętowych, belek, układów płaskich oraz przestrzennych otrzymując co najmniej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie statyki układów prętowych, belek, układów płaskich oraz przestrzennych otrzymując co najmniej 70% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie statyki układów prętowych, belek, układów płaskich oraz przestrzennych otrzymując co najmniej 90% punktów z zaliczenia wykładu

EU2	Student nie potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulacji komputerowej i zinterpretować wyników obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, nie oddał wszystkich sprawozdań lub sprawozdania nie spełniały sformułowanych założeń	Student potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, oddał wszystkie sprawozdania, które spełniały sformułowane założenia w stopniu akceptowalnym	Student potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, oddał wszystkie sprawozdania, które spełniały sformułowane założenia w stopniu dobrym	Student potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, oddał wszystkie sprawozdania, które spełniały sformułowane założenia w stopniu bardzo dobrym
-----	---	--	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODA ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH W ZAGADNIENIACH CIEPLNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	FINITE ELEMENT METHOD IN THERMAL PROBLEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny KPMiU II</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką metody elementów skończonych w zakresie zagadnień cieplnych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie modelowania zagadnień cieplnych z wykorzystaniem metody elementów skończonych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu algebry i analizy matematycznej.
2. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
3. Umiejętność obsługi komputera w stopniu średnio zaawansowanym.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie przewodzenia ciepła w obszarach jedno-, dwu- i trójwymiarowych.
- EU 2 – potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Czym jest metoda elementów skończonych (MES). Historia, obszary zastosowań, przykłady wykorzystania w komercyjnych pakietach komputerowych.	1
W 2, 3 – Podstawowe pojęcia - węzeł, element skończony, funkcje kształtu elementu skończonego, siatka elementów skończonych. Rodzaje elementów skończonych. Etapy postępowania MES. Rodzaje równań różniczkowych.	2
W 4, 5 – Budowa modelu matematycznego analizowanego zjawiska. Zastępowanie rozwiązania dokładnego rozwiązaniem przybliżonym. Sformułowanie słabe - metoda residuów ważonych.	2
W 6-8 – Postępowanie MES w zagadnieniu ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w obszarze jednowymiarowym.	3
W 9-11 – Postępowanie MES w zagadnieniu ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w obszarze dwuwymiarowym.	3
W 12-15 – Postępowanie MES w zagadnieniu ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w obszarze trójwymiarowym.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2 – Zapoznanie z podstawowymi funkcjami wybranego pakietu komercyjnego wspomagającego pracę inżyniera.	4
L 3-5 – Wykorzystanie preprocesora jako narzędzia do przygotowania danych wejściowych analizy numerycznej. Tworzenie geometrii analizowanego obiektu, podział na elementy skończone.	6
L 6-8 – Modelowanie numeryczne procesu ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w wybranym układzie jednowymiarowym.	6
L 9-11 – Modelowanie numeryczne procesu ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w wybranym układzie dwuwymiarowym.	6
L 12-15 – Modelowanie numeryczne procesu ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w wybranym układzie trójwymiarowym.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe umożliwiające realizację ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy samodzielnej podczas laboratorium
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania zadanych problemów i interpretacji wyników obliczeń przy wykorzystaniu gotowego pakietu komputerowego*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L.: The Finite Element Method, Vol. 1, 2, 3, Butterworth Heinemann, Oxford 2000.
2. Kleiber M.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych, IPPT PAN, Warszawa 1989.
3. Rakowski G.: Metoda elementów skończonych. Wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
4. Modelowanie numeryczne pól temperatury - praca zbiorowa pod redakcją J. Szarguta, WN-T, Warszawa, 1992.
5. Majchrzak E., Mochnacki B.: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
6. Skrzat A., Modelowanie liniowych i nieliniowych problemów mechaniki ciała stałego i przepływów ciepła w programie ABAQUS, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_W_A03 K_W_A04	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04	C2	L1-15	2	F1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie identyfikuje podstawowych elementów z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie przewodzenia ciepła w obszarach jedno-, dwu- i trójwymiarowych otrzymując poniżej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie przewodzenia ciepła w obszarach jedno-, dwu- i trójwymiarowych otrzymując co najmniej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie przewodzenia ciepła w obszarach jedno-, dwu- i trójwymiarowych otrzymując co najmniej 70% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy z zakresu tworzenia modeli matematycznych i numerycznych z wykorzystaniem MES w zakresie przewodzenia ciepła w obszarach jedno-, dwu- i trójwymiarowych otrzymując co najmniej 90% punktów z zaliczenia wykładu

EU2	Student nie potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulacji komputerowej i zinterpretować wyników obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, nie oddał wszystkich sprawozdań lub sprawozdania nie spełniały sformułowanych założeń	Student potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, oddał wszystkie sprawozdania, które spełniały sformułowane założenia w stopniu akceptowalnym	Student potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, oddał wszystkie sprawozdania, które spełniały sformułowane założenia w stopniu dobrym	Student potrafi na podstawie modelu matematycznego zjawiska zbudować symulację komputerową i zinterpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem dostępnego pakietu komercyjnego, oddał wszystkie sprawozdania, które spełniały sformułowane założenia w stopniu bardzo dobrym
-----	---	--	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA II
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED DESIGN II
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy modeli bryłowych dowolnych części maszyn z wykorzystaniem aplikacji CAD na przykładzie programu SolidWorks.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności oraz przygotowanie do samodzielnego modelowania bryłowych elementów maszyn i ich zespołów w programach CAD na przykładzie systemu SolidWorks.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – identyfikuje możliwości modelowania elementów, zespołów maszyn i mechanizmów w przestrzeni 3D, w programach typu CAD na przykładzie programu SolidWorks
- EU 2 – potrafi tworzyć modele bryłowe wraz z ich parametryzacją w odniesieniu do aplikacji CAD na przykładzie programu SolidWorks
- EU 3 – potrafi wykonać model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie typu CAD na przykładzie systemu SolidWorks

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu SolidWorks, jego interfejsem, historią modelu oraz poruszaniem się w przestrzeni modelu.	2
L 2 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D.	2
L 3 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie profili za pomocą narzędzi rysunkowych i narzędzi edycyjnych.	2
L 4 – Nakładanie więzów geometrycznych, wymiarowych oraz parametryzacja profili.	2
L 5 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie sparametryzowanych profili wraz ze zdefiniowanymi więzami geometrycznymi i wymiarowymi.	2
L 6 – Powiązanie profili z geometrią 3D.	2
L 7 – Wykorzystanie elementów referencyjnych oraz zastosowanie podstawowych poleceń modelowania bryłowego do tworzenia brył pryzmatycznych, obrotowych, otworów, żeber, itp.	2
L 8 – Edycja, modyfikacja oraz transformacja brył.	2
L 9 – Budowa sparametryzowanego modelu bryłowego.	2
L 10,11 – Utworzenie dokumentacji 2D dla modelu bryłowego.	4
L 12,13,14 – Pozycjonowanie i transformowanie komponentów. Utworzenie zespołu elementów. Analiza złożeń.	6
L 15 – Diagnostyka problemów, analiza i naprawa części oraz złożeń	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wstęp do laboratorium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program SolidWorks – licencja edukacyjna
3. – modele elementów maszyn i zespołów maszynowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena sprawozdań (plików z modelami) z realizacji ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5

1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Domański J.: SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady, Helion, 2017.
2. Kęska P.: SOLIDWORKS 2018 Nowości w programie, porady praktyczne oraz ćwiczenia, CADVantage, 2018.
3. Tran P.: Certified SOLIDWORKS Professional Advanced Preparation Material, SDC Publications; 2017.
4. Willis J., Dogra S.: SOLIDWORKS 2019: A Power Guide for Beginners and Intermediate User Paperback, CADArtifex, 2019.
5. Zeid I.: Mastering SolidWorks, Pearson Peachpit, 2014

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05	C1, C2	W1÷W15	1-3	F1, P1
EU2	K_W05, K_U07	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	2, 3	F1, F2, P1
EU3	K_W05, K_U07	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	2, 3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie opanował wiedzy na temat możliwości budowy modeli 3D w programie SolidWorks	Częściowo opanował wiedzę na temat możliwości budowy modeli 3D w programie SolidWorks	Potrafi identyfikować większość możliwości, które posiada program SolidWorks do budowy sparametryzowanych modeli brytowych	Potrafi identyfikować możliwości, które posiada program SolidWorks do budowy sparametryzowanych modeli brytowych i złożeń
EU 2	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu 3D elementu brytowego z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego sparametryzowany model 3D elementu brytowego w programie SolidWorks	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu brytowego w programie SolidWorks	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu brytowego w programie SolidWorks, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł
EU 3	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu 3D elementu maszyny z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie SolidWorks	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie SolidWorks.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie SolidWorks, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKT INŻYNIERSKI KPMiU
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT KPMiU
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy, obieralny</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1 Potwierdzenie nabycia umiejętności z zakresu opracowywania modeli fizycznych i matematycznych oraz modelowania i prowadzenia obliczeń inżynierskich w odniesieniu do urządzeń mechanicznych.
- C2 Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania wybranych obiektów mechanicznych.
- C3 Przygotowanie do realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej, teorii maszyn i mechanizmów, wytrzymałości materiałów.
- 2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, znajomość systemu norm elementów maszyn.
- 3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
- 4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
- 5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn
- EU 2 – Potrafi wykonać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, potrafi opracować modele 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE

EU 3 – Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją i konfiguracją zaprojektować obiekt mechaniczny, wykonać jego model 3D, przeprowadzić symulację kinematyczną oraz sformułować i rozwiązać zagadnienia statyki i drgań własnych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w wybranym programie do komputerowego wspomagania prac inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P 1,2 – Informacje wstępne dotyczące projektu do realizacji: specyfikacja i konfiguracja obiektu mechanicznego.	6
P 3,4 – Przygotowanie obliczeń	6
P 5,6 – Budowa modelu 3D realizowanego obiektu mechatronicznego w wybranym programie CAD/CAE.	6
P 7,8 – Wprowadzenie do modelowania i analizy układów kinematycznych w wybranym programie CAD/CAE. Utworzenie więzów prostych i złożonych w realizowanym mechanizmie.	6
P 9,10 – Przeprowadzenie symulacji i analizy kinematycznej realizowanego mechanizmu.	6
P 11,12 – Wprowadzenie do obliczeń za pomocą metody elementów skończonych w wybranym programie CAD/CAE. Opracowanie modelu obliczeniowego realizowanego mechanizmu.	6
P 13,14 – Przeprowadzenie analizy statycznej i modalnej.	6
P 15 – Prezentacja otrzymanych wyników (modelu).	3
<i>Razem godzin</i>	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – informacje teoretyczne, etapy i przykłady realizacji zadania – prezentacja komputerowa
2. – program Mathcad, CATIA, SolidWorks, Inventor – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
3. – stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	

1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	45
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Akin J.E.: Finite Element. Analysis Concepts. Via SolidWorks, World Scientific, 2010.
2.	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
3.	Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. Metody obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
4.	Pietraszek J. Mathcad. Ćwiczenia, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2008.
5.	Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
6.	Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
7.	Woyand H.-B.: FEM mit CATIA V5, J. Schlembach Fachverlag Wilburgstetten, 2009.
8.	Wyleżoń M.: CATIA v5. Modelowanie i analiza układów kinematycznych, Helion, Gliwice, 2007.
9.	CATIA Version 5 Release 20, English documentation in HTML format.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Paweł Waryś, KMPKM, warys@imipkm.pcz.pl

dr hab. inż. Dawid Cekus, prof. PCz , KMPKM, cekus@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07	C1, C2, C3	P 1-15	1,2,3	F1 F2 F4
EU2	K_U07	C1, C2, C3	P 1-15	1,2,3	F1 F2 F3 P1
EU3	K_U_A03	C1, C2, C3	P 1-15	1,2,3	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK 1 Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn..	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn.	Student opanował wiedzę z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn.

<p>EK 2 Student potrafi wykonać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, potrafi opracować modele 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE.</p>	<p>Student nie potrafi zaprojektować oraz opracować modelu matematycznego, fizycznego i 3D prostego obiektu mechanicznego.</p>	<p>Student potrzebuje pomocy prowadzącego, aby zaprojektować oraz opracować model matematyczny, fizyczny i 3D prostego obiektu mechanicznego oraz wykonać jego symulację kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną w jednym z popularnych programów inżynierskich.</p>	<p>Student potrafi zaprojektować oraz opracować model matematyczny, fizyczny i 3D prostego obiektu mechanicznego oraz wykonać jego symulację kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną w jednym z popularnych programów inżynierskich</p>	<p>Student sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł, aby zaprojektować oraz opracować model matematyczny, fizyczny i 3D prostego obiektu mechanicznego oraz wykonać jego symulację kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną w jednym z popularnych programów inżynierskich</p>
<p>EK 3 Student potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją i konfiguracją zaprojektować obiekt mechaniczny, wykonać jego model 3D, przeprowadzić symulację kinematyczną oraz sformułować i rozwiązać zagadnienia statyki i drgań własnych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w wybranym programie do komputerowego wspomagania prac inżynierskich.</p>	<p>Student nie wykonał wyznaczonych zadań.</p>	<p>Student wykonał powierzone zadania, przygotował prezentację ustną, ale nie potrafi interpretować i dyskutować otrzymanych wyników.</p>	<p>Student wykonał wyznaczone zadania, przygotował prezentację ustną oraz potrafi interpretować i dyskutować otrzymane wyniki.</p>	<p>Student wykonał wyznaczone zadania, przygotował prezentację ustną oraz potrafi interpretować i dyskutować otrzymane wyniki, w sposób zrozumiały uzasadnia zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony.</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	DYNAMIKA MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	Dynamics of Machines
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z drganiami mechanicznymi układów tłumionych lub nietłumionych o skończonej liczbie stopni swobody oraz układów ciągłych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie wyznaczania częstości i postaci drgań układów drgających

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu drgań mechanicznych,
- EK 2 – potrafi wyznaczyć częstości i postacie drgań własnych nietłumionych i tłumionych układów mechanicznych
- EK 3 – ma ogólną wiedzę na temat wpływu parametrów układu na drgania,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe. Składanie (synteza) drgań harmonicznych.	2
W 2 – Analiza harmoniczna drgań okresowych. Modelowanie rzeczywistego układu – zasady ogólne.	2
W 3 – Równania różniczkowe podstawowych układów zachowawczych o jednym stopniu swobody	2
W 4 – Drgania swobodne i wymuszone oscylatora harmonicznego bez tłumienia. Przejście przez rezonans. Krzywa fazowa	2
W 5,6 – Drgania swobodne układu o dwóch stopniach swobody (inercja translacyjna). Drgania swobodne i wymuszone układu o dwóch stopniach (inercja translacyjna i rotacyjna)	4
W 7 – Drgania i stateczność układów o jednym stopniu swobody (metoda energetyczna, metoda drgań, metoda niedokładności).	2
W 8 – Drgania i stateczność ramy składającej się ze słupa i rygla.	2
W 9 – Drgania swobodne i wymuszone układu o jednym stopniu swobody (drżania z tłumieniem wiskotycznym)	2
W 10 – Drgania wymuszone bezwładnościowo – model układu: sprężarki z fundamentem.	2
W 11 – Amortyzacja drgań. Przenoszenie drgań z otoczenia na maszynę.	2
W 12 – Przenoszenie drgań z maszyny do otoczenia.	2
W 13 – Nietłumiony eliminator drgań.	2
W 14 – Tłumiony eliminator drgań.	2
W 15 – Dyskretyzacja belki Bernoulliego-Eulera. Wpływ sił podłużnych na drżania poprzeczne kolumn	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Drgania skrętne układu o dwóch i trzech stopniach swobody.	2
L 3-5 – Badanie drgań giętych belki.	3
L 6,7 – Badanie układu o dwóch stopniach swobody bez tłumienia.	2
L 8,9 – Badanie układu o jednym stopniu swobody z tłumieniem wiskotycznym.	2
L 10,11 – Drgania podłużne pręta – częstości i postaci drgań.	2
L 12-14 – Drgania kolumn poddanych obciążeniu zachowawczemu.	3
L 15 – Przenoszenie drgań z maszyny na ramę	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska do badań eksperymentalnych oraz aparatura pomiarowa
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	3
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	4
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,67
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,77

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tomski L., Podgórska – Brzdękiewicz I., Szmidla J., Uzny S.: Drgania i stateczność układów dyskretnych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.
2. Tomski L., Posiadała B., Przybylski J.: Drgania mechaniczne. Modelowanie i badania. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 1991.
3. Osiński Z.: Teoria drgań. PWN, Warszawa.
4. Piszczek Z. K., Walczak J.: Drgania w budowie maszyn. PWN, Warszawa.
5. Gutkowski R., Świetlicki W.A.: Dynamika i drgania układów mechanicznych. PWN, Warszawa.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Sebastian Uzny, prof. PCz uzny@kmipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_W_A03 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04	C1,C2	W1-15 L-1-15	1-3	F1-F4, P1
EU2	K_W_A01 K_W_A03 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04	C1,C2	W1-15 L-1-15	1-3	F1-F4, P1
EU3	K_W_A01 K_W_A03 K_W_A04 K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04	C1,C2	W1-15 L-1-15	1-3	F1-F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1, EK2, EK3 Student opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych	Student nie potrafi wyznaczyć równań opisujących ruch drgający oraz nie potrafi wyznaczyć częstości oraz postaci drgań układów mechanicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych	Student opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, potrafi wybrać właściwą metodę służącą do wyznaczenia częstości i postaci drgań mechanicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY ANALIZY MODALNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	Modal analysis fundamentals
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z ideą i podstawowymi pojęciami analizy modalnej.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi zastosowaniami analizy modalnej w dynamice konstrukcji.
- C3. Rozszerzanie wiedzy z zakresu metod obliczeń oraz obsługi dostępnych pakietów obliczeniowych lub graficznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki technicznej i teorii drgań.
2. Umiejętność obsługi komputera oraz pakietu obliczeniowego SolidWorks Simulation
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Ma wiedzę z zakresu prowadzenia badań teoretycznych, numerycznych i eksperymentalnych w inżynierii mechanicznej z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.
- EU 2 – Zna i rozumie metodę elementów skończonych w odniesieniu do budowy modeli obliczeniowych oraz prowadzenia analiz statycznych i drgań własnych części maszyn w wybranym programie do komputerowego wspomagania prac inżynierskich.

EU 3 – Prowadzi badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne w inżynierii mechanicznej z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie, rola analizy modalnej w projektowaniu złożonych konstrukcji mechanicznych	1
W 2 – Podstawowe pojęcia analizy modalnej na przykładzie układu o jednym stopniu swobody z tłumieniem i bez tłumienia.	1
W 3 – Teoretyczna analiza modalna w metodzie elementów skończonych	1
W 4 – Eksperymentalna analiza modalna.	1
W 5 – Eksploatacyjna analiza modalna.	1
W 6 – Wybrane przypadki analizy modalnej układów o wielu stopniach swobody.	1
W 7 – Analiza modalna w odniesieniu do prostych układów ciągłych typu: pręt, belka, płyta.	1
W 8 – Przykłady realizacji teoretycznej analizy modalnej z zastosowaniem metody elementów skończonych w odniesieniu do wybranych układów mechanicznych	1
W 9 – Zagadnienia modyfikacji własności dynamicznych układów mechanicznych.	1
W 10 – Podstawowe zastosowania analizy modalnej.	1
W 11 – Zagadnienia identyfikacji parametrów modalnych.	1
W 12 – Metody estymacji parametrów modalnych w dziedzinie czasu.	1
W 13 – Metody estymacji parametrów modalnych w dziedzinie częstości.	1
W 14 – Podstawowe kryteria oceny zgodności modeli teoretycznych i doświadczalnych.	1
W 15 – Dostrajanie modeli teoretycznych.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do analizy modalnej	1
L 2 – Układ o jednym stopniu swobody	1
L 3 – Układ o wielu stopniach swobody bez tłumienia	1
L 4 – Układ o wielu stopniach swobody z tłumieniem	1
L 5,6 – Systemy pomiarowe do realizacji eksperymentalnej analizy modalnej	2
L 7,8 – Model modalny układu belka wspornikowa - ciało elastyczne	2
L 9 – Identyfikacja parametrów modalnych	1
L 10,11 – Analiza zgodności modeli modalnych	2
L 12,13 – Wpływ dyskretnych elementów masowych i sprężystych na drgania gięte belki wspornikowej	2
L 14 – Analiza częstotliwościowa konstrukcji w programie SolidWorks	1
L 15 – Dostrajanie i optymalizacja konstrukcji w programie SolidWorks	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kleiber M.: Komputerowe metody mechaniki ciał stałych, PWN, Warszawa, 1995
2. Posiadała B. (red.), Kukła S., Przybylski J., Sochacki W., Tomski L.: Modelowanie i badania zjawisk dynamicznych wysięgników teleskopowych i żurawi samojezdnych, WNT, Warszawa, 2000.
3. Posiadała B. Modelowanie i analiza drgań ciągle-dyskretnych układów mechanicznych. Zastosowanie formalizmu mnożników Lagrange'a, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Seria Monografie nr 136, 2007.
4. Rusiński E.: Metoda elementów skończonych. System COSMOS/M., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1994.
5. Skalmierski B.: Mechanika, PWN, Warszawa, 1994.
6. Uhl T.: Wspomaganie komputerowe CAD/CAM. Komputerowo wspomagana identyfikacja modeli konstrukcji mechanicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1997.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Paweł Waryś, KMPKM, warys@imipkm.pcz.pl

dr hab. inż. Dawid Cekus, prof. PCz, KMPKM, cekus@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A03	C1, C2, C3	W 1-15	1	F1 F2 F4
EU2	K_W_A03	C1, C2, C3	L 1-15	1,2,3	F1 F2 F3 P1
EU3	K_U_A04	C1, C2, C3	L 1-15	1,2,3	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<p>EK1, Student opanował wiedzę z zakresu prowadzenia badań teoretycznych, numerycznych i eksperymentalnych w inżynierii mechanicznej z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń</p>	<p>Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu analizy modalnej</p>	<p>Student częściowo opanował wiedzę z zakresu analizy modalnej</p>	<p>Student opanował wiedzę z zakresu analizy modalnej, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania danego zagadnienia</p>	<p>Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.</p>
<p>EK 2 Student zna i rozumie metodę elementów skończonych w odniesieniu do budowy modeli obliczeniowych oraz prowadzenia analiz statycznych i drgań własnych części maszyn w wybranym programie do komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.</p>	<p>Student nie potrafi poprawnie wykorzystać zdobytej wiedzy</p>	<p>Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, wymaga pomocy prowadzącego we właściwej interpretacji zagadnień związanych z tematyką przedmiotu.</p>	<p>Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zajęć wykładowych.</p>	<p>Student potrafi dokonać wyboru alternatywnej interpretacji zagadnień związanych z problematyką wykładów.</p>
<p>EK 3 Student potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne w inżynierii mechanicznej z zakresu komputerowego projektowania maszyn i urządzeń.</p>	<p>Student nie opracował sprawozdania. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań.</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały zaprezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki.</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Teoria procesów technologicznych
Nazwa angielska przedmiotu	Theory of technological processes
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15 E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu podstaw teorii procesów technologicznych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności modelowania matematycznego i numerycznego wybranych procesów technologicznych przy wykorzystaniu oprogramowania inżynierskiego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, fizyki i podstaw metod numerycznych.
2. Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem inżynierskim dostępnym w laboratorium komputerowym.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji oprogramowania.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii procesów technologicznych,
- EU 2 – potrafi opracować model obliczeniowy rozważanych procesów technologicznych,
- EU 3 – potrafi przeprowadzić symulacje komputerowe wybranych procesów technologicznych oraz dokonać poprawnej interpretacji osiągniętych rezultatów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Zarys teorii podstawowych procesów technologicznych poprzedzony ogólną ich charakterystyką w budowie maszyn.	1
W 2 – Pole temperatury i stan naprężenia elementów obrabianych cieplnie	1
W 3 – Podstawowe zagadnienia związane z przemianami fazowymi. Klasyfikacja przemian fazowych. Układ żelazo-węgiel. Przemiany fazowe w stalach.	1
W 4 – Modele matematyczne przemian fazowych. Dyfuzja, przemiany dyfuzyjne, zarodkowanie i kinetyka przemiany fazowej, odkształcenia strukturalne i własności materiału. Ciepła przemian fazowych.	1
W 5 – Krzepnięcie i stygnięcie odlewów, podstawy matematyczne krzepnięcia stopów i czystych metali, zagadnienie Stefana.	1
W 6 – Krystalizacja i budowa dendrytyczna odlewu.	1
W 7 – Naprężenia i odkształcenia w odlewach, równania mechaniki krzepnięcia.	1
W 8 – Obróbka cieplna stopów metali. Hartowanie, odpuszczanie. Ośrodki chłodzące. Struktura i morfologia struktur stali po ulepszeniu cieplnym.	1
W 9,10 – Odkształcenia od przemian fazowych, krzywe dylatometryczne. Rola odkształceń w przemianie martenzytycznej. Wykresy CTPI i CTPc. Naprężenia hartownicze. Zagadnienia obróbki cieplno-chemicznej i cieplno-mechanicznej.	2
W 11 – Proces spawania. Wybrane zagadnienia cieplno-mechaniczne.	1
W 12 – Ruchome źródła ciepła.	1
W 13 – Przemiany fazowe przy spawaniu. Odkształcenia od przemian fazowych. Strefa wpływu ciepła. Naprężenia w elementach spawanych.	1
W 14 – Zagadnienia cieplno-mechaniczne technologii z zastosowaniem wiązki laserowej jako źródła spawającego.	1
W 15 – Prawa i równania teorii plastycznego płynięcia. Wybrane zagadnienia obróbki plastycznej metali na zimno.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Modelowanie matematyczne zjawisk cieplnych i mechanicznych.	2
L 2,3 – Przemiana faza ciekła-faza stała. Modelowanie numeryczne krzepnięcia i topienia stopów metali.	4
L 4,5 – Przemiany fazowe w stanie stałym, krzywa dylatometryczna.	4
L 6-8 – Pola temperatury, naprężeń i odkształceń w odlewach, elementach spawanych i ulepszanych cieplnie.	6
L 9-15 – Modelowanie procesów obróbki cieplnej, spawania i napawania oraz zagadnień obróbki plastycznej z wykorzystaniem programów MATHEMATICA, MATHCAD, ABAQUS, ANSYS i COSMOS/M.	14

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji multimedialnych,
2. – podręczniki i instrukcje pakietów oprogramowania inżynierskiego w wersji dydaktycznej,
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć,
F2. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych, ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań,
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	17
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		72
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.12
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.88

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Abaqus theory manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
2. Abaqus user's manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
3. Abaqus analysis user's manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
4. COSMOS/M - Finite Element Analysis System. Structural Research and Analysis Corp. Los Angeles
5. Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym, tom 1, odlewnictwo, obróbka plastyczna, przetwórstwo tworzyw sztucznych, spawalnictwo, praca zbiorowa pod red. Jerzego Erbla, Oficyna Wydawnicza Polit. Warszawskiej, Warszawa 2001.
6. Herman J., Rafalski Z., Wybrane techniki wytwarzania wyrobów metalowych. Wydawnictwa Pol. Śląskiej, Gliwice 2004.
7. Klimpel A., Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. Technologie, WNT, 1999
8. Kocak, H., Differential and Difference Equations through Computer Experiments. Springer Verlag, New York Berlin, Heidelberg, Tokio 1989
9. MATHCAD for Windows. User's Guide. Mathsoft Inc., Cambridge USA
10. MATHEMATICA - A System for Doing Mathematics by Computer. Adison-Wesley Publishing Company Inc., Redwood City USA
11. Metaloznawstwo. Praca zbiorowa. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1994.
12. Skarbka W., Mazurek A., Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Helion 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Kubiak, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, kubiak@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_A02 K_W_A04 K_U_A02 K_U_A04	C1, C2	W1-15 L1-15	1-3	F1, F2 P1, P2
EU 2	K_W_A02 K_W_A04 K_U_A02 K_U_A04	C1, C2	W1-15 L1-15	1-3	F1, F2 P1, P2
EU 3	K_W_A02 K_W_A04 K_U_A02 K_U_A04	C2	L1-15	2, 3	F1, F2 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu teorii procesów technologicznych	Student nie opanował wiedzy z zakresu teorii procesów technologicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu teorii procesów technologicznych	Student opanował wiedzę z zakresu teorii procesów technologicznych, potrafi prawidłowo zinterpretować zagadnienia i dokonać ich analizy.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł informacji
EU 2, EU 3 Student potrafi Zbudować model obliczeniowy i przeprowadzić symulacje komputerowe wybranych procesów technologicznych. Student potrafi efektywnie opracować rezultaty pracy i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować modelu obliczeniowego i przeprowadzić symulacji komputerowej w wybranym pakiecie oprogramowania inżynierskiego. Student nie opracował sprawozdania i nie potrafi zaprezentować wyników swoich działań	Student potrafi zbudować model obliczeniowy i przeprowadzić symulacje komputerowe z pomocą prowadzącego, wykonał sprawozdania, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych działań.	Student potrafi samodzielnie opracować model i przeprowadzić symulacje komputerowe procesów technologicznych wykonał sprawozdanie z realizowanego projektu, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student samodzielnie realizuje zadania laboratoryjne, wykonał sprawozdania i potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NOWOCZESNE METODY POMIAROWE
Nazwa angielska przedmiotu	MODERN MEASURING METHODS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu wykorzystania nowoczesnych urządzeń pomiarowych w inżynierii mechanicznej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi laboratoryjnego sprzętu pomiarowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu czytania schematów układów elektrycznych i mechanicznych.
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw konstrukcji maszyn.
4. Znajomość podstawowych praw elektrotechniki.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi dobrać metodę pomiaru do warunków pomiarowych.
- EU 2 – Potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową oraz interpretować wartości mierzone (w tym w ujęciu statystycznym).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – Pomiar twardości powierzchniowej elementów wielkogabarytowych (metoda Leeba) – wyznaczanie dopuszczalnych naprężeń kontaktowych	2
L2 – Szybkozmienny pomiar naprężeń normalnych z wykorzystaniem uniwersalnych wzmacniaczy pomiarowych – analiza zmęczeniowa	2
L3 – Szybkozmienny pomiar naprężeń stycznych z wykorzystaniem uniwersalnych wzmacniaczy pomiarowych	2
L4 – Wykorzystanie trójosiowych czujników przyspieszeń w analizie trwałości łożysk tocznych pracujących w warunkach obciążeń dynamicznych.	2
L5 – Wzorcowanie przetworników pomiarowych.	2
L6 – Dobór parametrów czujników pomiarowych do zakresu wielkości mierzonej.	2
L7 – Konstruowanie przetworników pomiarowych wybranych paramentów dynamicznych części maszyn.	6
L8 – Pomiary stykowe wielkości geometrycznych bazujące na indukcyjnych czujnikach pomiarowych – kalibracja układu pomiarowego.	2
L10 – Pomiary stykowe wielkości geometrycznych bazujące na przetwornikach enkoderowych.	2
L11 – LabVIEW w złożonym eksperymencie.	6
L12 – Optyczny systemy do rejestracji odkształceń.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Stanowiska komputerowe z dostępem do internetu
2. – Programy komputerowe do obsługi aparatury pomiarowej
3. – Modele obiektowe elementów mierzonych
4. – Projektor multimedialny, tablica
5. – Katalogi, przykładowe charakterystyki przetworników pomiarowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania posiadanej wiedzy z zakresu metod pomiarowych wielkości statycznych oraz szybkozmiennych
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności zrozumienia zasad i celowości stosowanych metod pomiarowych w inżynierii mechanicznej*
P2. – ocena poprawności opracowania i interpretacji wyników pomiarów.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30

1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tłaczała W.: LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. WNT 2014.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Szczepan Śpiewak, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,

spiewak@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_W_A03 K_W_A04 K_U04 K_W03	C1	L1-12	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, P1
EU2	K_W_A03 K_W_A04 K_U04	C2	L1-6 L8-12	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student potrafi dobrać metodę pomiaru do warunków pomiarowych	Student nie wykazuje orientacji w poznawanych na zajęciach technikach pomiarowych	Student nabył wiedzę w zakresie technik pomiarowych ale nie potrafi precyzyjne przyporządkować właściwej techniki pomiaru do warunków pomiarowych, potrzebuje pomocy prowadzącego.	Student nabył wiedzę w zakresie technik pomiarowych, potrafi precyzyjne przyporządkować właściwą technikę pomiaru do warunków pomiarowych.	Student nabył wiedzę w zakresie technik pomiarowych, objętych programem nauczania, potrafi przedstawić wariantowe rozwiązania układów pomiarowych do sprecyzowanego problemu pomiarowego, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU2 Student posiada umiejętność obsługi aparatury pomiarowej oraz potrafi interpretować wartości mierzone (w tym w ujęciu statystycznym)	Student nie potrafi obsłużyć aparatury pomiarowej zgodnie z jej przeznaczeniem i specyfikom działania	Student potrafi w pełni samodzielnie wykonać pomiary zgodnie z odpowiednimi instrukcjami ale nie potrafi ocenić czy nie popełnił błędów grubych.	Student potrafi w pełni samodzielnie wykonać pomiary zgodnie z odpowiednimi instrukcjami. Jest w stanie dokonać samokontroli poprawności uzyskanych wyników pomiaru oraz dokonać ich statystycznej interpretacji .	Student potrafi w pełni samodzielnie wykonać pomiary zgodnie z odpowiednimi instrukcjami. Jest w stanie dokonać samokontroli poprawności uzyskanych wyników pomiaru oraz dokonać ich statystycznej interpretacji. Dodatkowo potrafi wskazać słabe i mocne strony przeprowadzonego procesu pomiaru.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY EKSPLOATACJI MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE MAINTENANCE
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych pojęć teorii eksploatacji obiektów technicznych i systemów eksploatacji.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu planowania i nadzorowania zadań obsługowych dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych.
- C3. Zapoznanie ze strategiami eksploatacyjnymi oraz elementami teorii niezawodności.
- C4. Zdobywanie umiejętności przeprowadzania diagnostyki technicznej wybranych maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
2. Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu eksploatacji obiektów technicznych,
- EU 2 – ma ogólną wiedzę na temat strategii eksploatacji maszyn i ich niezawodności,
- EU 3 – potrafi przeprowadzić diagnostykę wybranych maszyn i urządzeń,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1– Fazy istnienia obiektu technicznego. Cele eksploatacji maszyn i zadania eksploatacyjne.	1
W 2 – Systemy eksploatacji maszyn. Cechy eksploatacyjne obiektu technicznego. Warunki konieczne DPI (dobrej praktyki eksploatacyjnej) obiektu technicznego.	1
W 3 – Stan techniczny obiektu. Zmiany stanów obiektu eksploatacji.	1
W 4,5 – Diagnostowanie i monitorowanie stanu obiektu eksploatacji. Zadania diagnostyki technicznej. Formy działania diagnostycznego.	2
W 6,7 – Zdarzenia eksploatacyjne. Procesy zużyciowe w eksploatacji obiektu technicznego. Rodzaje zużycia metalowych części obiektów technicznych.	2
W 8,9 – Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Zabezpieczenia antykorozyjne. Utylizacja i recykling obiektów technicznych.	2
W 10,11 – Elementy teorii niezawodności. Ilościowe charakterystyki niezawodności. Trwałość, zdatność i odnowa obiektu technicznego.	2
W 12,13 – Analiza niezawodnościowa obiektu technicznego. Kontrola jakości. Bezpieczeństwo eksploatowanych systemów technicznych.	2
W 14,15 – Zarządzanie eksploatacją systemów technicznych. Strategie eksploatacji maszyn. Obsługa maszyn i urządzeń. Przeglądy techniczne i remonty maszyn i urządzeń.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Diagnostyka przekładni zębatych	2
L 3 – Diagnostyka łożysk tocznych	1
L 4 – Diagnostyka przekładni pasowych	1
L 5,6 – Diagnostyka wału z niewyważeniem	2
L 7,8 – Diagnostyka wału z pęknięciem	2
L 9 – Diagnostyka sprzęgieł	1
L 10,11 - Diagnostyka mechanizmu korbowego	2
L 12,13- Diagnostyka wentylatorów	2
L 14,15 - Diagnostyka silników asynchronicznych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – stanowiska laboratoryjne, sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności przeprowadzenia diagnostyki wybranych maszyn i urządzeń - zliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	8
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.5

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999.
2. Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
3. Loska A., Komoniewski M., Paszkowski W., Wieczorek A.: Ćwiczenia z przedmiotu Eksploatacja Systemów Technicznych. Skrypt nr 2157 Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
4. Wrotkowski J., Paszkowski B., Wojdak J.: Remont maszyn, WNT, Warszawa 1987.
5. Kasprzycki A., Sochacki W., Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń, E-skrypt, Politechnika Częstochowska 2009.
6. Waryńska-Fiok K., Jaźwiński J.: Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1988.
7. Bucior J.: Podstawy niezawodności, Politechnika Rzeszowska, 1989.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

DR HAB. INŻ. WOJCIECH SOCHACKI PROF. PCZ, KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI
 MASZYN, sochacki@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A02	C1	W1-W9	1	F3 P2
EU2	K_W_A02	C2,C3	W10-W15	1	F1-F3 P1
EU3	K_U_A02 K_K01	C4	L1-L15	2,3	F1-F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji maszyn	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji maszyn	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji maszyn, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji maszyn, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU2	Student nie opanował wiedzy na temat zasad eksploatacji, prewencji i diagnostyki maszyn i urządzeń oraz nie zna strategii eksploatacji maszyn	Student częściowo opanował wiedzę na temat zasad eksploatacji, prewencji i diagnostyki maszyn i urządzeń oraz zna strategię eksploatacji maszyn	Student opanował wiedzę na temat zasad eksploatacji, prewencji i diagnostyki maszyn i urządzeń oraz zna strategię eksploatacji maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat zasad eksploatacji, prewencji i diagnostyki maszyn i urządzeń oraz zna strategię eksploatacji maszyn. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU3	Student nie potrafi wykonać diagnostyki wybranych maszyn i urządzeń	Student częściowo potrafi przygotować i przeprowadzić diagnostykę wybranych maszyn i urządzeń	Student potrafi przygotować i samodzielnie przeprowadzić diagnostykę wybranych maszyn i urządzeń oraz zastosować poznane narzędzia badawcze do celów diagnostycznych	Student bardzo dobrze potrafi przygotować i samodzielnie przeprowadzić diagnostykę wybranych maszyn i urządzeń oraz zastosować poznane narzędzia badawcze do celów diagnostycznych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE MODELOWANIE GEOMETRII I NOŚNOŚCI CZĘŚCI MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER MODELING OF GEOMETRY AND MACHINE CAPACITY
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu możliwości wykorzystania języka AutoLISP do tworzenia autorskich aplikacji obsługi i tworzenia obiektów geometrycznych w środowisku AutoCAD.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności określania nośności części maszyn.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji i podstaw obsługi programu AutoCAD.
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw konstrukcji maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi opracować prosty scenariusz tworzenia zarysu geometrycznego części maszyny oraz dobrać odpowiednie instrukcje języka LIPS do opracowania autorskich aplikacji.
- EU 2 – potrafi opracować procedurę komputerowego wyznaczania nośności części maszyn

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – Obsługa środowiska Visual LISP, wczytywanie i uruchamianie programów LISP.	1
L2 – Definiowanie funkcji obsługi danych w języku AutoLISP (listy, funkcje matematyczne).	3
L3 – Wykorzystanie operatorów i funkcji logicznych w działaniach wymiarowania obiektów geometrycznych.	3
L4 – Zastosowanie pętli programowych do obsługi działań wielooperacyjnych.	4
L5 – Tworzenie programu do generowania zarysu geometrycznego wybranej części maszyny	4
L6 – Wprowadzenie do modelowania statycznych zagadnień kontaktowych metodą elementów skończonych w systemie ADINA.	2
L7 – Tworzenie symulacji ruchu tocznego z uwzględnieniem deformacji par tocznych – wyznaczenie punktu Bielajewa – opór tocznia	3
L8 – Wyznaczanie nośności wybranej części maszyny z uwzględnieniem naprężeń zredukowanych i kontaktowych.	2
L9 – Komputerowe wyznaczanie nośności statycznej pary kontaktowej części toczna – bieżnia.	2
L10 – Tworzenie nomogramu (charakterystyki) nośności wybranej części maszyny.	2
L11 – Analiza wpływu kształtu karbu na dystrybucję naprężeń.	2
L12 – Dobór łożysk tocznych w warunkach cyklicznych zmian obciążeń.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Stanowiska komputerowe z dostępem do internetu
2. – Programy komputerowe z licencjami akademickimi : AutoCad, Inventor, Mathcad, ADINA
3. – Modele obiektowe par tocznych
4. – Projektor multimedialny, tablica
5. – Katalogi, przykładowe charakterystyki trwałości wybranych części maszyn

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania posiadanej wiedzy z zakresu języka LISP oraz metod numerycznego wyznaczania nośności części maszyn
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności opracowania aplikacji tworzącej zadany zarys geometryczny w środowisku Visual LISP*
P2. – ocena poprawności opracowania i interpretacji wyników symulacji numerycznej używanej do wyznaczania nośności analizowanej części maszyny.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kania L.: AutoCAD dla zaawansowanych – programowanie. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2017.
3. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2017.
4. ADINA: Theory and Modeling Guide. Volume 1: ADINA. ADINA R&D, Inc., Watertown 2007.
5. Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr inż. Szczepan Śpiewak, Instytut Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,

spiewak@imipkm.pcz.pl.pl**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A03 K_U07	C1	L1-5	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, P1
EU2	K_W07 K_W_A01 K_W_A02 K_W_A03 K_W_A04 K_U06	C2	L6-12	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował sposoby tworzenia zarysu geometrycznego części maszyny oraz dobrać odpowiednie instrukcje języka LIPS do opracowania autorskich aplikacji	Student nie potrafi wykonać żadnej aplikacji autorskiej w języku LISP	Student nabył umiejętności w zakresie analizy zadania tworzenia scenariusza aplikacji oraz doboru odpowiednich instrukcji ale nie potrafi samodzielnie utworzyć poprawnie działającej aplikacji, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student ma duże umiejętności z zakresu tworzenia scenariusza aplikacji oraz opracowania poprawnie działającego programu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, potrafi przedstawić wariantowe rozwiązania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU2 Student posiada umiejętności komputerowego wyznaczania nośności części maszyn	Student nie potrafi opracować procedury wyznaczenia nośności części maszyny	Student potrafi w pełni samodzielnie opracować procedurę wyznaczania nośności części maszyn nie potrafi samodzielnie wykonać niezbędnych symulacji obciążeń, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student, poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie tworzy procedurę wyznaczania nośności części maszyny, potrafi samodzielnie wykonać niezbędne symulacje obciążeń.	Student potrafi samodzielnie opracować procedurę wyznaczania nośności części maszyny, wykonać niezbędny model symulacji obciążenia oraz poprawnie zinterpretować wyniki obliczeń ze wskazaniem słabych i mocnych stron rozwiązania konstrukcyjnego
---	---	---	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Inżynieria odwrotna
Nazwa angielska przedmiotu	Reverse engineering
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny KPMiU III</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>7</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów podstawami i problematyką inżynierii odwrotnej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi skanerów 3D.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi oprogramowania CAD służącego do odtworzenia skanowanych obiektów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości z mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
2. Umiejętność obsługi komputera.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu obsługi skanera 3D.
- EU 2 – potrafi tworzyć chmury punktów.
- EU 3 – potrafi tworzyć modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie chmur punktów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Skanowanie – pozyskiwanie chmur punktów.	8
L 5-11 – Modelowanie geometrii na podstawie chmur punktów.	14
L 12,15 – Projekt końcowy.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
2. – przykłady w postaci chmur punktów
3. – skaner 3D
3. – stanowiska komputerowe z oprogramowaniem z oprogramowaniem do inżynierii odwrotnej

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania projektowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15

Ogólne obciążenie pracą studenta:	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pomoc techniczna programu 3DEXPERIENCE.
2. Pomoc techniczna programu SolidWorks.
3. Pomoc techniczna programu CATIA.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Krzysztof Sokół prof. PCz.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU3	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie potrafi obsługiwać skanera 3D	Student częściowo potrafi obsługiwać skanera 3D	Student dobrze potrafi obsługiwać skanera 3D	Student bardzo dobrze potrafi obsługiwać skanera 3D
EU2	Student nie potrafi generować chmur punktów	Student generuje chmur punktów ze znaczną ilością błędnych informacji	Student generuje poprawne chmury punktów	Student generuje poprawne chmury punktów i potrafi naprawić ich niedoskonałości
EU3	Student nie potrafi budować modeli powierzchniowych i bryłowych na podstawie uzyskanych chmur punktów	Student potrafi budować proste modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie uzyskanych chmur punktów	Student potrafi budować modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie uzyskanych chmur punktów obiektów mechanicznych	Student potrafi budować modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie uzyskanych chmur punktów obiektów organicznych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	Inżynieria odwrotna
English name of a module	Reverse engineering
Type of module	<i>Przedmiot obieralny KPMiU III</i>
ISCED classification	<i>0715</i>
Field of study	<i>Mechanical engineering</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	<i>2</i>
Semester	<i>7</i>

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
0	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To familiarize students with the basics and problems of reverse engineering.
- O2. Acquiring practical skills of using 3D scanners by students.
- O3. Acquisition by students of practical skills in using CAD software to restore scanned objects.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1. Basic knowledge of mechanics and basics of machine construction.
- 2. Computer skills.
- 3. Ability to work independently and in a group.
- 4. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – has theoretical and practical knowledge in the field of 3D scanner operation.
- LO 2 – is able to create point clouds.
- LO 3 – is able to create surface and solid models based on point clouds.

MODULE CONTENT

Type of classes – laboratory	Number of hours
L 1-4 - Scanning - acquiring point clouds.	8
L 5-11 - Modeling of geometry based on point clouds.	14
L 12.15 - Final project.	8

TEACHING TOOLS

1. - instructions for performing laboratory exercises
2. – examples in the form of point clouds
3. – 3D scanner
4. - computer workstations with software with reverse engineering software

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)*

F1. - assessment of preparation for laboratory exercises
F2. - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
S1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
29. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	0
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		35
30. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	15
2.3	Preparation of project	15
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		40

Overall student's workload:	75
Overall number of ECTS credits for the module	
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:	
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :	

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. 3DEXPERIENCE technical support.
2. SolidWorks technical support.
3. CATIA technical support.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Dr hab. inż. Krzysztof Sokół prof. PCz.

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,S1
LO2	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,S1
LO3	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1	The student cannot use the 3D scanner	Student is able to partially use the 3D scanner	Student is able to partially use the 3D scanner	The student can handle the 3D scanner very well
LO2	The student cannot generate point clouds	Student generates point clouds with a significant amount of incorrect information	Student generates correct point clouds	Student generates correct point clouds and is able to fix their imperfections
LO3	The student is not able to build surface and solid models based on the obtained point clouds	The student is able to build simple surface and solid models based on the obtained point clouds	The student is able to build surface and solid models based on the obtained point clouds of mechanical objects	The student is able to build surface and solid models based on the obtained point clouds. point clouds of organic

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	MECHANICS OF MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw mechaniki materiałów.
- C2. Nabycie umiejętności wyznaczenia wskaźników wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych potrzebnych przy projektowaniu części maszyn.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności modelowania numerycznego wybranych problemów mechaniki materiałów przy wykorzystaniu oprogramowania inżynierskiego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, fizyki i podstaw metod numerycznych.
2. Podstawowa wiedza z mechaniki i wytrzymałości materiałów. Znajomość podstaw materiałoznawstwa i inżynierii materiałowej.
3. Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem inżynierskim dostępnym w laboratorium komputerowym.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki materiałów,

EU 2 – potrafi praktycznie wyznaczyć wskaźniki charakteryzujące własności mechaniczne materiałów i poprawnie zinterpretować wyniki własnych działań,

EU 3 – potrafi opracować model obliczeniowy wybranych problemów mechaniki materiałów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 –Własności mechaniczne materiałów, izotropia i anizotropia materiałów.	1
W 2 –Struktura ciał, ciała polikrystaliczne.	1
W 3 –Badania własności mechanicznych, metody wyznaczania naprężeń i odkształceń.	1
W 4 –Metody elastooptyczne badania stanu naprężenia.	1
W 5 –Zjawisko pełzania – teoria ośrodków lepkosprężystych.	1
W 6 –Pełzanie materiałów przy jednoosiowym stanie naprężenia. Modele mechaniczne odkształcanego ciała.	1
W 7 –Materiały z pamięcią kształtu.	1
W 8 –Ciała liniowo i nieliniowo sprężyste oraz plastyczne.	1
W 9,10 – Elementy termodynamiki i mechaniki ośrodków ciągłych. Zasada zachowania energii i klasyczne modele ośrodków.	2
W 11 – Mechanika pęknięcia - zagadnienie szczeliny.	1
W 12 – Zjawisko zmęczenia. Modele powstawania mikropęknięć zmęczeniowych.	1
W 13 – Powstawanie i rozwój pęknięć zmęczeniowych. Obciążenia i naprężenia zmęczeniowe.	1
W 14 – Zniszczenie - złom ciała polikrystalicznego.	1
W 15 – Wpływ niektórych czynników na wytrzymałość zmęczeniową. Wpływ działania karbu na rozkład naprężeń, działanie karbu w warunkach obciążeń stałych i zmiennych.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Wyznaczanie podstawowych własności wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych.	2
L 2 – Elastooptyczna metoda badania stanu naprężenia.	2
L 3 – Wyznaczanie odkształceń i naprężeń w prętach metodą tensometryczną.	2
L 4 – Określenie wpływu obciążeń cieplnych materiału na jego własności mechaniczne. Badania dylatometryczne.	2
L 5 – Metody przyspieszone wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej.	2
L 6,7 – Modelowanie numeryczne przemieszczeń osi pręta poddanego obciążeniom mechanicznym.	4
L 8,9 – Symulacja numeryczna odkształceń i naprężeń elementów poddanych obciążeniom termicznym.	4
L 10,11 – Określanie wpływu stanu obciążenia elementu konstrukcyjnego na jego stan naprężenia.	4
L 12,13 – Analiza stanu naprężenia przestrzennych układów prętowych.	4
L 14,15 – Modelowanie numeryczne układów obciążonych w zakresie sprężysto-plastycznym z zastosowaniem krzywych naprężenie-odkształcenie.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji multimedialnych,
2. – stanowiska do badań eksperymentalnych oraz aparatura pomiarowa,
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
F2. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej podczas wykonywania ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	9
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		65
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.96

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bąk R., Burczyński T., Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. WNT, Warszawa 2001.
2. Bachmacz W., Werner K., Wytrzymałość materiałów - studium doświadczalne. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.
3. Gawęcki A., Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych. Wyd.Pol.Pozn., Poznań 2003.
4. Dobrzański L.A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2006
5. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 1999.
6. Herman J., Rafalski Z., Wybrane techniki wytwarzania wyrobów metalowych. Wydawnictwa Pol. Śląskiej, Gliwice 2004.
7. Hyla I., Sleziona J., Kompozyty. Elementy mechaniki i projektowania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
8. Rusiński, E., Metoda Elementów Skończonych. System COSMOS/M. WKŁ, Warszawa 1994.
9. Skarbka W., Mazurek A., Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Helion 2005

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Domański domanski@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U06 K_W07	C1	W1-15	1	F1 P1
EU2	K_U06 K_W07	C1, C2	W1-15 L1-5	1,2	F1, F2 P1
EU3	K_U06 K_W07	C1, C3	W1-15 L6-15	1,3	F1-3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki materiałów.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki materiałów.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu mechaniki materiałów, potrafi rozróżnić podstawowe materiały konstrukcyjne.	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu mechaniki materiałów, zna własności podstawowych materiałów konstrukcyjnych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu mechaniki materiałów objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę.
EU2 Student potrafi praktycznie wyznaczyć wskaźniki charakteryzujące własności mechaniczne materiałów i poprawnie zinterpretować wyniki własnych działań.	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych wskaźników charakteryzujących własności mechaniczne materiałów konstrukcyjnych.	Student potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki charakteryzujące własności mechaniczne materiałów konstrukcyjnych.	Student potrafi praktycznie wyznaczyć wskaźniki charakteryzujące własności mechaniczne materiałów konstrukcyjnych i zinterpretować wyniki własnych działań.	Student potrafi praktycznie wyznaczyć wskaźniki charakteryzujące własności mechaniczne materiałów, potrafi zaprezentować wyniki swojej pracy oraz dokonać ich analizy.
EU3 Student potrafi opracować model obliczeniowy wybranych problemów mechaniki materiałów i przeprowadzić symulacje komputerowe przy wykorzystaniu oprogramowania inżynierskiego.	Student nie potrafi opracować modelu obliczeniowego podstawowych problemów mechaniki materiałów i przeprowadzić symulacji komputerowej w wybranym pakiecie oprogramowania inżynierskiego.	Student potrafi, z pomocą prowadzącego, opracować model obliczeniowy podstawowych problemów mechaniki materiałów i przeprowadzić symulacje komputerowe w wybranym pakiecie oprogramowania inżynierskiego.	Student potrafi samodzielnie opracować model obliczeniowy podstawowych problemów mechaniki materiałów i przeprowadzić symulacje komputerowe w wybranym pakiecie oprogramowania inżynierskiego.	Student potrafi samodzielnie opracować model obliczeniowy podstawowych problemów mechaniki materiałów i przeprowadzić symulacje komputerowe w wybranym pakiecie oprogramowania inżynierskiego oraz poprawnie zinterpretować uzyskane wyniki.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z komputerowym modelowaniem procesów technologicznych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności modelowania numerycznego wybranych procesów technologicznych przy wykorzystaniu profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw technologii, mechaniki ciała odkształcalnego i metod numerycznych.
2. Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem inżynierskim dostępnym w laboratorium komputerowym.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji oprogramowania.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę praktyczną z zakresu modelowania komputerowego procesów technologicznych,
- EU 2 – potrafi określić sposób rozwiązania zadania, przeprowadzić symulację komputerową procesu technologicznego i ocenić otrzymane wyniki oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji projektu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P 1 – Sformułowanie zadań, dla poszczególnych studentów, związanych z symulacją numeryczną zjawisk cieplnych i mechanicznych.	2
P 2-5 – Budowa modelu obliczeniowego, w tym wykonanie geometrii rozważanego obszaru, przypisanie własności materiałowych, określenie warunków brzegowych, początkowych i obciążeń. Podział geometrii na elementy skończone przy wykorzystaniu preprocesora pakietu SolidWorks lub Abaqus/CAE.	8
P 6,7 – Wybór solvera w zależności od modelowanych zjawisk fizycznych i określenie parametrów rozwiązania zadania.	4
P 8,9 – Przeprowadzenie obliczeń testujących, analiza wyników i modyfikacje modelu.	4
P 10,11 – Wykonanie ostatecznych obliczeń numerycznych.	4
P 12,13 – Wykorzystanie postprocesora pakietu SolidWorks lub Abaqus/CAE do przedstawienia wyników symulacji w postaci graficznej.	4
P 14,15 – Opracowanie sprawozdania z realizacji projektu.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – instrukcje obsługi pakietów oprogramowania inżynierskiego w wersji dydaktycznej,
2. – instrukcje do wykonania projektów,
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników przedstawionych w formie sprawozdania z realizacji projektu objętego programem nauczania – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1.		Godziny kontaktowe z prowadzącym
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1) Majchrzak E., Mochnacki B., Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wyd. Politechniki Śląskiej, wyd. II, 1996.
2) Mochnacki, B., Suchy. J.S, Modeling and simulation of solidification of castings. Warsaw: PWN, 1993.
3) Bąk R., Burczyński T., Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT Warszawa 2001.
4) Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.,: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2000.
5) Abaqus theory manual. SIMULIA, Dassault System 2007.
6) Dokumentacja HTML programu SOLIDWORKS.
7) Abaqus analysis user's manual. SIMULIA, Dassault System 2007.
8) Rakowski G, Kacprzyk Z,. Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Leszek Sowa, KMiPKM, sowa@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A02	C1	P1-15	1-3	F1, F2
EU2	K_U_A02	C2	P6-15	1-3	F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu modelowania komputerowego procesów technologicznych	Student nie potrafi zbudować modelu obliczeniowego oraz nie potrafi przeprowadzić symulacji komputerowej wybranego procesu technologicznego	Student opanował wiedzę z budowy modelu obliczeniowego i symulacji komputerowej wybranego procesu technologicznego	Student opanował wiedzę z zakresu budowy modelu obliczeniowego i symulacji komputerowej, potrafi w sposób efektywny rozwiązać postawione zadanie	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł informacji
EU2 Student potrafi efektywnie opracować rezultaty pracy i dyskutować wyniki własnych działań.	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań.	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego projektu, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student wykonał poprawnie sprawozdanie z realizowanego projektu, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonać ich analizy	Student wykonał bardzo dobrze sprawozdanie z realizowanego projektu, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ANALIZA MODALNA
Nazwa angielska przedmiotu	MODAL ANALYSIS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych pojęć eksperymentalnej analizy modalnej.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu planowania i przeprowadzenia eksperymentalnej analizy modalnej.
- C3. Zapoznanie z elementami systemu akwizycji danych drganiowych, wzbudnikami i czujnikami drgań mechanicznych.
- C4. Nabycie umiejętności w zakresie planowania i przeprowadzenia eksperymentalnej analizy modalnej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
2. Wiedza z zakresu drgań mechanicznych.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą eksperymentalnej analizy modalnej,
EU 2 – ma wiedzę dotyczącą narzędzi badawczych wykorzystywanych do badań dynamiki obiektów technicznych,
EU 3 – potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymentalną analizę modalną obiektu technicznego,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Analiza modalna jako narzędzie analizy i syntezy złożonych konstrukcji mechanicznych	2
W 3,4 – Podstawowe definicje i założenia eksperymentalnej analizy modalnej	2
W 5,6 – Metody estymacji parametrów modalnych	2
W 7,8 – Eksperyment w analizie modalnej	2
W 9,10 – Identyfikacja modeli układów mechanicznych	2
W 11 – Weryfikacja modeli modalnych układów mechanicznych	1
W 12,13 – Modyfikacja dynamiczna własności konstrukcji	2
W 14,15 – Zastosowania eksperymentalnej analizy modalnej	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Narzędzia badawcze w eksperymentalnej analizie modalnej	2
L 3,4 – Przygotowanie układu pomiarowego do przeprowadzenia analizy modalnej	2
L 5,6,7 – Analiza modalna układu o ciągłym rozkładzie parametrów, przeprowadzenie badań drgań belki	3
L 8,9,10 – Analiza modalna złożonych konstrukcji mechanicznych – badanie drgań ramy	3
L 11,12,13 – Badania drgań płyty – porównanie teorii i doświadczenia	3
L 14,15 – Detekcja uszkodzeń konstrukcji z zastosowaniem analizy modalnej	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – mierniki i czujniki drgań, sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności przeprowadzenia zaawansowanych badań laboratoryjnych dynamiki układów - zliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	8
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.5

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Uhl Tadeusz, Komputerowo wspomagana identyfikacja modeli konstrukcji mechanicznych, WNT, Warszawa, 1997.
2. Uhl Tadeusz, Lisowski Wojciech, Praktyczne problemy analizy modalnej konstrukcji, Wydawnictwo AGO, Kraków, 1996.
4. Technical Documentation, Multichannel Analysis System, Bruel & Kjaer, 1992.
5. Giergiel Józef, Drgania mechaniczne, AGH, Kraków, 2000.
6. Instrukcja obsługi systemu „PULSE”

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

DR HAB. INŻ. WOJCIECH SOCHACKI PROF. PCZ, KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN, sochacki@imipkm.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A04	C1,C2	W1-W15	1	F3 P2
EU2	K_U_A04 K_K02	C3	L1-L2	2,3	F1-F3 P1
EU3	K_K05	C4	L3-L15	2,3	F1-F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu eksperymentalnej analizy modalnej	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu eksperymentalnej analizy modalnej	Student opanował wiedzę z zakresu eksperymentalnej analizy modalnej	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu eksperymentalnej analizy modalnej, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2	Student nie posiadał wiedzy na temat narzędzi badawczych wykorzystywanych do badań dynamiki obiektów technicznych	Student częściowo posiadał wiedzy na temat narzędzi badawczych wykorzystywanych do badań dynamiki obiektów technicznych	Student posiadał wiedzę na temat narzędzi badawczych wykorzystywanych do badań dynamiki obiektów technicznych	Student bardzo dobrze posiadał wiedzę na temat narzędzi badawczych wykorzystywanych do badań dynamiki obiektów technicznych
EU3	Student nie potrafił wykonać podstawowych nastaw aparatury w zakresie planowania i przeprowadzenia eksperymentalnej analizy modalnej	Student częściowo potrafił przygotować i przeprowadzić eksperymentalną analizę modalną	Student potrafił przygotować i samodzielnie przeprowadzić eksperymentalną analizę modalną	Student bardzo dobrze potrafił przygotować i samodzielnie przeprowadzić eksperymentalną analizę modalną, potrafił zastosować poznane narzędzia badawcze do celów identyfikacyjnych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STATECZNOŚĆ UKŁADÓW MECHANICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	Stability of mechanical systems
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>7</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z kryteriami utraty stateczności.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie wyznaczania obciążenia krytycznego oraz częstości i postaci drgań układów drgających.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – ma ogólną wiedzę na temat wpływu parametrów układu na drgania,
EU 2 – ma ogólną wiedzę na temat kryteriów utraty stateczności smukłych układów sprężystych,
EU3 – potrafi wyznaczyć siłę krytyczną układu smukłego na podstawie statycznego i kinetycznego kryterium stateczności,
EU4 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Kryteria stateczności kolumn - układ o jednym stopniu swobody.	2
L 2 – Kolumna poddana obciążeniu Eulera. Energia mechaniczna układu. Zasada Hamiltona. Rozwiązanie zagadnienia brzegowego.	2
L 3 - Wyznaczenie obciążenia krytycznego (statyczne kryterium stateczności) kolumny poddanej obciążeniu Eulera w przypadku różnych sposobów zamocowania kolumny (układy ciągłe)	3
L4 - Wyznaczenie obciążenia krytycznego (kinematyczne kryterium stateczności) kolumny poddanej obciążeniu Eulera w przypadku różnych sposobów zamocowania kolumny (układy ciągłe)	2
L5 - Wyznaczenie postaci drgań własnych odpowiadających podstawowym składowym częstości drgań własnych układu ciągłego przy obciążeniu eulerowskim.	2
L 6 – Wyznaczenie obciążenia krytycznego (kinetyczne kryterium stateczności) oraz krzywych charakterystycznych na płaszczyźnie obciążenie – częstość drgań własnych kolumny poddanej obciążeniu siłą podśledzącą przy uwzględnieniu dodatkowych elementów w postaci sprężyny translacyjnej i rotacyjnej	3
L 7 – Wyznaczenie obszarów lokalnej i globalnej niestateczności układu geometrycznie nieliniowego przy wybranych przypadkach obciążenia konserwatywnego	4
L 8 – Wyznaczenie liniowej składowej częstości drgań własnych układu geometrycznie nieliniowego przy wybranych przypadkach obciążenia konserwatywnego	3
L9 – Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia brzegowego kolumn poddanych obciążeniu niekonserwatywnemu Becka i Reuta z uwzględnieniem dodatkowych elementów w postaci sprężyn translacyjnych i rotacyjnych	3
L10 - Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia brzegowego drgań własnych siłownika hydraulicznego poddanego obciążeniu Eulera	4
L11 – Wyznaczenie postaci drgań własnych odpowiadających liniowej składowej częstości drgań własnych układu geometrycznie nieliniowego przy wybranych przypadkach obciążenia konserwatywnego	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – stanowiska do badań eksperymentalnych oraz aparatura pomiarowa
2. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem laboratorium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Tomski L., Podgórska – Brzdękiewicz I., Szmidla J., Uzny S.: Drgania i stateczność układów dyskretnych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.
2.	Tomski L., Przybylski J., Posiadała B., Kukła S., Sochacki W., Szmidla J., Podgórska-Brzdękiewicz I., Uzny S., : Drgania i stateczność układów smukłych, praca zbiorowa wykonana pod kierunkiem naukowym i redakcją L. Tomskiego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Fundacja „Książka Naukowo-Techniczna”, WNT Warszawa 2004.
3.	Tomski L., Przybylski J., Szmidla J., Kasprzycki A., Podgórska-Brzdękiewicz I., Uzny S., : Drgania swobodne i stateczność obiektów smukłych jako układów liniowych lub nieliniowych, praca zbiorowa wykonana pod kierunkiem naukowym i redakcją L. Tomskiego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Fundacja „Książka Naukowo-Techniczna”, WNT Warszawa 2007.
4.	Tomski L., Posiadała B., Przybylski J.: Drgania mechaniczne. Modelowanie i badania. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 1991.
5.	Osiński Z.: Teoria drgań. PWN, Warszawa.
6.	Piszczek Z. K., Walczak J.: Drgania w budowie maszyn. PWN, Warszawa.
7.	Gutkowski R., Świetlicki W.A.: Dynamika i drgania układów mechanicznych. PWN, Warszawa.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_K01	C2	L2, L4 – L6 L8 – L11	2	F1, F3, F4 P1, P2
EU2	K_W_A01 K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04	C1,C2	L1-L11	2	F1-F4 P1, P2
EU3	K_W_A03 K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04 K_K01	C1,C2	L3, L4, L6 – L10	2	F1-4 P1,2
EU4	K_W_A04 K_U_A01 K_U_A03 K_U_A04 K_K01	C2	L1-L11	1-2	F1-F4 P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2, EU3 Student opanował wiedzę z zakresu stateczności układów sprężystych	Student nie potrafi wyznaczyć równań opisujących ruch drgający oraz nie potrafi wyznaczyć częstości, postaci drgań układów mechanicznych oraz siły krytycznej układów smukłych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu drgań i stateczności układów sprężystych	Student opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, potrafi wybrać właściwą metodę służącą do wyznaczenia częstości i postaci drgań mechanicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU4 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
---	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Teoria maszyn i mechanizmów
Nazwa angielska przedmiotu	Theory of machines and mechanisms
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>7</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie różnych mechanizmów i ich struktury, funkcji i przeznaczenia w projektowaniu maszyn.
- C2. Poznanie i praktyczne stosowanie podstawowych metod analizy kinematycznej, kineostaticznej i dynamicznej.
- C3. Poznanie zasad działania oraz modelowania różnych układów mechanicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień fizyki i mechaniki, w zakresie kinematyki i dynamiki.
2. Znajomość obsługi komputera i oprogramowania użytkowego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EK 1 – potrafi zastosować wzory strukturalne do wyznaczania ruchliwości mechanizmów różnego rodzaju.
- EK 2 – potrafi identyfikować zagadnienia z zakresu budowy, analizy i syntezy mechanizmów oraz maszyn.
- EK 3 – potrafi modelować i analizować mechanizmy różnych rodzajów i klas w zakresie analizy i syntezy kinematycznej oraz prezentować uzyskane wyniki obliczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 - Pojęcia Teorii Maszyn i Mechanizmów w zakresie analizy i syntezy mechanizmów.	2
W 3 - Przegląd rodzajów mechanizmów, Obliczanie ruchliwości złożonych mechanizmów, równania strukturalne.	1
W 4,5 - Zastosowanie metod analitycznych i numerycznych, do analizy kinematycznej.	2
W 6,7 - Zastosowanie metod analitycznych i numerycznych do analizy kinematycznej i dynamicznej; wyznaczenie położeń, prędkości i przyspieszeń par kinematycznych i członów mechanizmów.	2
W 8 - Konstrukcja i obliczenia wybranych chwytaków.	1
W 9 - Analiza kinematyczna złożonego czworoboku przegubowego. Krzywe łącznikowe.	1
W 10 - Konstrukcja i zastosowanie mechanizmów korbowo-jarzmowych.	1
W 11 - Rodzaje i analiza mechanizmów manipulatorów.	1
W 12 - Dynamika mechanizmów i maszyn. Siły i redukcja sił.	1
W 13 - Zagadnienia kineostatyki mechanizmów.	1
W 14 - Modelowanie i analiza wybranych układów rzeczywistych.	1
W 15 - Zasady wyrównoważania członów mechanizmów.	1

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,3 – Analiza strukturalna i kinematyczna mechanizmów z zastosowaniem oprogramowania komputerowego. Podstawy modelowania mechanizmów.	3
L 4,6 – Zastosowanie programów komputerowych do analizy i syntezy kinematyki oraz dynamiki mechanizmów.	3
L 7,8 – Zastosowanie oprogramowania komputerowego do analizy i kinematyki mechanizmów klas wyższych.	2
L 9 – Badanie działania i modelowanie przystankowych.	1
L 10 - Badanie działania i modelowanie konstrukcji i mechanizmów krzywkowych.	1
L 11 – Badanie działania i modelowanie chwytaków manipulatorów.	1
L 12 – Badanie działania i modelowanie mechanizmów prostowodów.	1
L 13 – Badanie, analiza i modelowanie wybranych układów rzeczywistych, wyznaczenie momentu bezwładności.	1
L 14,15 – Wyrównoważanie statyczne i dynamiczne członów obrotowych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele mechanizmów, elementy i zespoły maszyn, dokumentacja techniczna
2. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programów – prezentacja komputerowa
5. wykład dostępny na stronie internetowej PCz
6. materiały autorskie wykładowcy
7. stanowiska laboratoryjne
8. stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Artobolewski J. J.: Teoria mechanizmów i maszyn, Moskwa, 1988.
2.	Felis J., Jaworowski H., Cieślak J.: Teoria maszyn i mechanizmów, Analiza mechanizmów, cz. I, Kraków, 2008.
3.	Felis J., Jaworowski H. : Teoria maszyn i mechanizmów, Przykłady i zadania, cz. II, Kraków, 2007.
4.	Gronowicz A., Miller S., Twaróg W.: Teoria maszyn i mechanizmów, Zestaw problemów analizy i projektowania, P. Wr., Wrocław, 2000.
5.	Koźwiniak S. N.: Teoria mechanizmów i maszyn, MON, Warszawa, 1956.
6.	Mathcad PLUS 5.0/14, Podręcznik użytkownika, ABB Poland, Kraków, 1994.
7.	Miller S. : Teoria maszyn i mechanizmów - Analiza układów kinematycznych, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1996.
8.	Młynarski T., Listwan A., Pazderski E.: Teoria mechanizmów i maszyn, cz. 1, 3, Politechnika Krakowska, Kraków, 1997.
9.	Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów, Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce, WNT, Warszawa, 2002.
10.	Siemieniako F.: Teoria maszyn i mechanizmów z zadaniami, Politechnika Białostocka, Białystok, 1993.
11.	Skalmierski B.: Mechanika, PWN, Warszawa, 1994.
12.	Skalmierski B.: Mechanika, cz.1, Podstawy mechaniki klasycznej, Wydawnictwo P. Cz., Częstochowa, 1998.
13.	Materiały konferencyjne Ogólnopolskich i Międzynarodowych Konferencji Naukowo-Dydaktycznych Teorii Maszyn i Mechanizmów, 1996-2016.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz., KMiPKM, geisler@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U_A03 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L1-15	1- 8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_U_A03 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_U_A03 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1 P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z TMM w zakresie budowy, analizy i syntezy mechanizmów	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów	Student opanował wiedzę z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów, potrafi stosować ją do trudniejszych analiz	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków	Student nie opanował budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków	Student częściowo opanował wiedzę z budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków	Student opanował wiedzę z zakresu budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków potrafi stosować ją do trudniejszych analiz i syntez	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności modelowania mechanizmów w zakresie analizy kinematycznej	Student nie potrafi modelować mechanizmów i przeprowadzać analizy kinematycznej, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych sposobów modelowania mechanizmów i ich analizy, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z zapoznania się z treścią wykładów	Student potrafi wykonać modele i analizę kinematyczną na wiele sposobów dostępnych, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE UKŁADÓW MECHANICZNYCH - PRZEKŁADNIE
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGN OF MECHANICAL SYSTEMS - GEARS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny KPMiU IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania parametrów przekładni mechanicznych oraz ich elementów.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności projektowania zespołu przekładni.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw konstrukcji maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi dokonać analizy zadania projektowego dotyczącego przekładni mechanicznych z wykorzystaniem posiadanej wiedzy, zwłaszcza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn,
- EU 2 – potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe elementów przekładni,
- EU 3 – potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie projektowe zespołu układu napędowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P1 – Analiza założeń wstępnych (parametry wejściowe i wyjściowe) do wykonania projektu przekładni mechanicznej.	3
P2 – Analiza budowy przekładni wraz z osprzętem eksploatacyjnym odpowiadająca założeniom wstępnym projektu.	3
P3 – Koncepcja rozwiązania zadania – wybór metod obliczeniowych.	3
P4 – Szkic przyjętego rozwiązania zadania projektowego.	6
P5 – Wykonanie podstawowych obliczeń wytrzymałościowych i trwałościowych elementów przekładni.	9
P6 – Kontrola zgodności uzyskanych wyników obliczeń z normami.	2
P7 – Wykonanie modelu zespołu: model własny i elementy z baz danych elementów maszyn.	12
P8 – Wykonanie dokumentacji wykonawczej i montażowej zaprojektowanej przekładni.	4
P9 – Prezentacja wykonanego projektu – dyskusja plenarna na forum grupy zajęciowej.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Stanowiska komputerowe z dostępem do internetu
2. – Programy komputerowe z licencjami akademickimi : AutoCad, Inventor, Mathcad
3. – Modele obiektowe przekładni
4. – Projektor multimedialny, tablica
5. – Katalogi, atlasy i normy części sprzętów

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania posiadanej wiedzy z zakresu podstaw konstrukcji maszyn
F3. – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń projektowych
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności rozwiązania zadania konstrukcyjnego– zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań projektowych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5

1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,7
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2017.
2.	Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2017.
3.	Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4.	L. Kurmaz, O. Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
5.	A. Jaskulski, Podręcznik Autodesk Inventor 2020 PL, PWN

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Szczepan Śpiewak, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,

spiewak@imipkm.pcz.pl.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_W_A02 K_W_A03 K_U06	C1	P1-3	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, F4
EU2	K_W07 K_W_A02 K_W_A03 K_U06	C2	P5,6	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, F4
EU3	K_W07 K_W_A02 K_W_A03 K_U06 K_U07	C2	P4,7,8,9	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, F4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował praktyczne aspekty zasad analizy zadań projektowych i budowy podstawowych układów mechanicznych	Student nie potrafi wykonać analizy postawionego zadania	Student nabył umiejętności w zakresie analizy zadania projektowego ale nie potrafi samodzielnie wskazać kierunków rozwiązania problemu, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student ma duże umiejętności z zakresu analizy zadań projektowych podstawowych układów mechanicznych, potrafi sformułować algorytm rozwiązania problemu projektowego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, potrafi przedstawić wariantowe rozwiązania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

<p>EU2 Student posiada umiejętności wykonywania obliczeń konstrukcyjnych elementów maszyn</p>	<p>Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów konstrukcyjnych przekładni</p>	<p>Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania obliczeniowego, potrzebuje pomocy prowadzącego</p>	<p>Student, poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji ćwiczeń projektowych, potrafi obliczyć poprawnie wymiary elementów układów mechanicznych</p>	<p>Student potrafi samodzielnie określić, obliczyć wymiary elementów układów mechanicznych dla różnych wariantów rozwiązania zadania inżynierskiego</p>
<p>EU3 Student potrafi wykonać indywidualnie projekt układu przekładni mechanicznej i efektywnie prezentować oraz dyskutować wyniki własnych działań</p>	<p>Student nie wykonał wyznaczonych zadań projektowych.</p>	<p>Student wykonał model układu mechanicznego, ale nie w pełni samodzielnie</p>	<p>Student samodzielnie wykonał model danego układu mechanicznego, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy</p>	<p>Student wykonał wyznaczone zadanie projektowe, potrafi w sposób zrozumiały uzasadniać zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE UKŁADÓW MECHANICZNYCH - SPRZĘGŁA
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGN OF MECHANICAL SYSTEMS - COUPLINGS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny KPMiU IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania sprzęgieł mechanicznych oraz ich elementów.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności projektowania (modelowania) układów napędowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw konstrukcji maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi dokonać analizy zadania projektowego dotyczącego sprzęgieł mechanicznych z wykorzystaniem posiadanej wiedzy, zwłaszcza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn,
- EU 2 – potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe elementów sprzęgieł,
- EU 3 – potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie projektowe zespołu układu napędowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P1 – Analiza założeń wstępnych (parametry wejściowe i wyjściowe) do wykonania projektu sprzęgła mechanicznego.	3
P2 – Analiza budowy i zasady działania wybranego typu sprzęgła które będzie odpowiadało założeniom wstępnym projektu.	3
P3 – Koncepcja rozwiązania zadania – wybór metod obliczeniowych.	3
P4 – Szkic przyjętego rozwiązania zadania projektowego.	6
P5 – Wykonanie podstawowych obliczeń wytrzymałościowych i trwałościowych elementów sprzęgła.	9
P6 – Kontrola zgodności uzyskanych wyników obliczeń z normami.	2
P7 – Wykonanie modelu zespołu: model własny i elementy z baz danych elementów maszyn.	12
P8 – Wykonanie dokumentacji wykonawczej i montażowej zaprojektowanego sprzęgła.	4
P9 – Prezentacja wykonanego projektu – dyskusja plenarna na forum grupy zajęciowej.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Stanowiska komputerowe z dostępem do internetu
2. – Programy komputerowe z licencjami akademickimi : AutoCad, Inventor, Mathcad
3. – Modele obiektowe sprzęgieł
4. – Projektor multimedialny, tablica
5. – Katalogi, atlasy i normy części sprzęgieł

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania posiadanej wiedzy z zakresu podstaw konstrukcji maszyn
F3. – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń projektowych
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności rozwiązania zadania konstrukcyjnego– zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań projektowych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5

1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,7
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2017.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2017.
3. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4. L. Kurmaz, O. Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
5. A. Jaskulski, Podręcznik Autodesk Inventor 2020 PL, PWN

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Szczepan Śpiewak, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,

spiewak@imipkm.pcz.pl.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_W_A02 K_W_A03 K_U06	C1	P1-3	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, F4
EU2	K_W07 K_W_A02 K_W_A03 K_U06	C2	P5,6	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, F4
EU3	K_W07 K_W_A02 K_W_A03 K_U06 K_U07	C2	P4,7,8,9	1,2,3,4,5	F1, F2 F3, F4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował praktyczne aspekty zasad analizy zadań projektowych i budowy podstawowych układów mechanicznych	Student nie potrafi wykonać analizy postawionego zadania	Student nabył umiejętności w zakresie analizy zadania projektowego ale nie potrafi samodzielnie wskazać kierunków rozwiązania problemu, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student ma duże umiejętności z zakresu analizy zadań projektowych podstawowych układów mechanicznych, potrafi sformułować algorytm rozwiązania problemu projektowego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, potrafi przedstawić wariantowe rozwiązania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

<p>EU2 Student posiada umiejętności wykonywania obliczeń konstrukcyjnych elementów maszyn</p>	<p>Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów konstrukcyjnych układów sprzęgieł.</p>	<p>Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania obliczeniowego, potrzebuje pomocy prowadzącego</p>	<p>Student, poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji ćwiczeń projektowych, potrafi obliczyć poprawnie wymiary elementów układów</p>	<p>Student potrafi samodzielnie określić, obliczyć wymiary elementów układów mechanicznych dla różnych wariantów rozwiązania zadania inżynierskiego</p>
<p>EU3 Student potrafi wykonać indywidualnie projekt układu sprzęgła i efektywnie prezentować oraz dyskutować wyniki własnych działań</p>	<p>Student nie wykonał wyznaczonych zadań projektowych.</p>	<p>Student wykonał model układu mechanicznego, ale nie w pełni samodzielnie</p>	<p>Student samodzielnie wykonał model zadanego układu mechanicznego, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy</p>	<p>Student wykonał wyznaczone zadanie projektowe, potrafi w sposób zrozumiały uzasadnić zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony</p>

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY PROGRAMOWANIA KOMPUTEROWEGO - MATLAB
Nazwa angielska przedmiotu	METHODS OF COMPUTER PROGRAMMING - MATLAB
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy obieralny Przedmiot obieralny KPMiU V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką implementacji komputerowej modeli numerycznych zjawisk fizycznych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania programowania w środowisku MATLAB w celu tworzenia prostych aplikacji inżynierskich wykorzystujących metodę elementów skończonych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Średnio zaawansowana umiejętność obsługi komputera.
2. Podstawowa wiedza z zakresu programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.
3. Podstawowa wiedza z zakresu formułowania modeli matematycznych i numerycznych zjawisk fizycznych.
4. Wiedza z zakresu algebry i analizy matematycznej.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego.

EU 2 – potrafi napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w środowisku MATLAB.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Techniki programowania strukturalnego w implementacji komputerowej zagadnień transportu ciepła – wczytywanie danych, budowanie procedur obliczeniowych, zapis wyników do pliku	3
W 4-6 – Zastosowanie metodologii MES do przybliżonego rozwiązania równania przewodnictwa ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym w obszarze dwuwymiarowym – omówienie technik programowania zagadnienia	3
W 7 – Sposoby generowania i importowania siatki elementów skończonych z preprocesora zewnętrznego do środowiska MATLAB	1
W 8 – Metody całkowania po obszarze elementu skończonego z wykorzystaniem środowiska MATLAB	1
W 9, 10 – Wprowadzanie warunków brzegowych i początkowych z wykorzystaniem środowiska MATLAB	2
W 11, 12 – Techniki Implementacji komputerowej podstawowych schematów całkowania po czasie z wykorzystaniem środowiska MATLAB	2
W 13 – Budowanie i rozwiązywanie globalnego układu równań z wykorzystaniem środowiska MATLAB	1
W 14 – Zapis wyników do pliku z wykorzystaniem środowiska MATLAB	1
W 15 – Sposoby testowania poprawności działania programu.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Repetytorium z programowania strukturalnego – programowanie z wykorzystaniem instrukcji warunkowych, pętli, tablic jedno- i dwuwymiarowych, zapis i odczyt danych z pliku z wykorzystaniem środowiska MATLAB	6
L 4, 5 – Budowanie geometrii obszaru z wykorzystaniem preprocesora GMSH, siatkowanie obszaru, eksport siatki do pliku tekstowego	4
L 6, 7 – Implementacja procedury wczytywania siatki elementów skończonych do własnego programu w środowisku MATLAB	4
L 8 – Budowanie procedur całkowania po obszarze elementu skończonego w środowisku MATLAB	2
L 9, 10 – Implementacja warunków brzegowych I, II, III-go rodzaju w środowisku MATLAB	4
L 11, 12 – Realizacja procedur całkowania po czasie zgodnie ze schematem jawnym i niejawnym w środowisku MATLAB	4
L 13, 14 – Agregacja modelu dyskretnego i rozwiązywanie układu równań – budowanie jądra solwera w środowisku MATLAB	4
L 15 – Zapis wyników do pliku, analiza wyników.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe umożliwiające realizację ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy samodzielnej podczas laboratorium
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu
P2. – ocena poprawności działania autorskiego solwera zbudowanego w środowisku MATLAB*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny ze sprawozdania

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L.: The Finite Element Method, Vol. 1, 2, 3, Butterworth Heinemann, Oxford 2000.
2. A.Kamińska, B.Pańczyk: „Matlab - przykłady i zadania” - wyd. Mikom 2002, z serii „ćwiczenia z...”
3. Marcin Stachurski: Metody numeryczne w programie Matlab. Wyd. MIKOM 2003
4. Majchrzak E., Mochnacki B.: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_W_A04	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_U_A01 K_U_A04	C2	L1-15	2	F1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie posiada wystarczającej wiedzy teoretycznej z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując poniżej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując co najmniej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student posiada dobrą wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując co najmniej 70% punktów z zaliczenia wykładu	Student posiada bardzo dobrą wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując co najmniej 90% punktów z zaliczenia wykładu

EU2	Student nie potrafi napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w środowisku MATLAB, nie oddał sprawozdania lub sprawozdanie nie spełniało sformułowanych założeń	Student potrafi z pomocą prowadzącego napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w środowisku MATLAB, oddał sprawozdanie, które spełniało sformułowane założenia w stopniu akceptowalnym	Student potrafi ze sporadyczną pomocą prowadzącego napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w środowisku MATLAB, oddał sprawozdanie, które spełniało sformułowane założenia w stopniu dobrym	Student potrafi bez pomocy prowadzącego napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w środowisku MATLAB, oddał sprawozdanie, które spełniało sformułowane założenia w stopniu bardzo dobrym
-----	--	--	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY PROGRAMOWANIA KOMPUTEROWEGO – C++
Nazwa angielska przedmiotu	METHODS OF COMPUTER PROGRAMMING – C++
Rodzaj przedmiotu	<i>Zakresowy obieralny Przedmio obieralny KPMiU V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problematyką implementacji komputerowej modeli numerycznych zjawisk fizycznych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania programowania w języku C++ w celu tworzenia prostych aplikacji inżynierskich wykorzystujących metodę elementów skończonych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Średnio zaawansowana umiejętność obsługi komputera.
2. Podstawowa wiedza z zakresu programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.
3. Podstawowa wiedza z zakresu formułowania modeli matematycznych i numerycznych zjawisk fizycznych.
4. Wiedza z zakresu algebry i analizy matematycznej.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego.

EU 2 – potrafi napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w języku C++.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Techniki programowania strukturalnego w implementacji komputerowej zagadnień transportu ciepła – wczytywanie danych, budowanie procedur obliczeniowych, zapis wyników do pliku	3
W 4-6 – Zastosowanie metodologii MES do przybliżonego rozwiązania równania przewodnictwa ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym w obszarze dwuwymiarowym – omówienie technik programowania zagadnienia	3
W 7 – Sposoby generowania i importowania siatki elementów skończonych z preprocesora zewnętrznego z wykorzystaniem języka C++	1
W 8 – Metody całkowania po obszarze elementu skończonego z wykorzystaniem języka C++	1
W 9, 10 – Wprowadzanie warunków brzegowych i początkowych z wykorzystaniem języka C++	2
W 11, 12 – Techniki Implementacji komputerowej podstawowych schematów całkowania po czasie z wykorzystaniem języka C++	2
W 13 – Budowanie i rozwiązywanie globalnego układu równań z wykorzystaniem języka C++	1
W 14 – Zapis wyników do pliku z wykorzystaniem języka C++	1
W 15 – Sposoby testowania poprawności działania programu.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Repetytorium z programowania strukturalnego – programowanie z wykorzystaniem instrukcji warunkowych, pętli, tablic jedno- i dwuwymiarowych, zapis i odczyt danych z pliku w języku C++	6
L 4, 5 – Budowanie geometrii obszaru z wykorzystaniem preprocesora GMSH, siatkowanie obszaru, eksport siatki do pliku tekstowego	4
L 6, 7 – Implementacja procedury wczytywania siatki elementów skończonych do własnego programu w języku C++	4
L 8 – Budowanie procedur całkowania po obszarze elementu skończonego w języku C++	2
L 9, 10 – Implementacja warunków brzegowych I, II, III-go rodzaju w języku C++	4
L 11, 12 – Realizacja procedur całkowania po czasie zgodnie ze schematem jawnym i niejawnym w języku C++	4
L 13, 14 – Agregacja modelu dyskretnego i rozwiązywanie układu równań – budowanie jądra solwera w języku C++	4
L 15 – Zapis wyników do pliku, analiza wyników.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe umożliwiające realizację ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy samodzielnej podczas laboratorium
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu
P2. – ocena poprawności działania autorskiego solwera napisanego w języku C++*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny ze sprawozdania

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Zienkiewicz O.C., Taylor R.L.: The Finie Element Method, Vol. 1, 2, 3, Butterworth Heinemann, Oxford 2000.
Stanley B. Lippman, Josee Lajoie „Podstawy języka C++” WNT 2001.
Bruce Eckel „Thinking in C++” Helion 2002.
Jerzy Grębosz, "Symfonia C++", t. I, Kraków 1999.
Bjarne Stroustrup „Język C++” WNT 2002 wyd 6.
Majchrzak E., Mochnacki B.: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)dr inż. Tomasz Skrzypczak, KMiPKM, t.skrzypczak@imipkm.pcz.pl**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_A01 K_W_A04	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_U_A01 K_U_A04	C2	L1-15	2	F1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie posiada wystarczającej wiedzy teoretycznej z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując poniżej 50% punktów zaliczenia wykładu	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując co najmniej 50% punktów zaliczenia wykładu	Student posiada dobrą wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując co najmniej 70% punktów zaliczenia wykładu	Student posiada bardzo dobrą wiedzę teoretyczną z zakresu procesu implementacji komputerowej modelu numerycznego MES wybranego zjawiska fizycznego otrzymując co najmniej 90% punktów zaliczenia wykładu
EU2	Student nie potrafi napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w języku C++, nie oddał sprawozdania lub sprawozdanie nie spełniało sformułowanych założeń	Student potrafi z pomocą prowadzącego napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w języku C++, oddał sprawozdanie, które spełniało sformułowane założenia w stopniu akceptowalnym	Student potrafi ze sporadyczną pomocą prowadzącego napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w języku C++, oddał sprawozdanie, które spełniało sformułowane założenia w stopniu dobrym	Student potrafi bez pomocy prowadzącego napisać procedury składające się na prostą aplikację inżynierską MES w języku C++, oddał sprawozdanie, które spełniało sformułowane założenia w stopniu bardzo dobrym

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Pakiety oprogramowania inżynierskiego
Nazwa angielska przedmiotu	Engineering Computer Programs
Rodzaj przedmiotu	Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny KPMiU VI
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy modeli bryłowych i powierzchniowych z wykorzystaniem aplikacji CAD na przykładzie programu CATIA..
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi programu CATIA

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i komputerowego wspomaganie projektowania.
2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn.
3. Umiejętność posługiwania się systemami norm elementów maszyn.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi tworzyć modele geometryczne i powierzchniowe wraz z ich parametryzacją w programie CATIA.
- EU 2 – potrafi wykonać złożenie elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA
- EU 3 –potrafi efektywnie prezentować i dyskutować rezultaty własnych działań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Wprowadzenie do programu CATIA. Podstawy obsługi programu.	2
W 3,4 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D.	2
W 5,6 – Definiowanie więzów geometrycznych i wymiarowych oraz parametryzacja profili.	2
W 7 – 9 Podstawy modelowania bryłowego. Narzędzia, metody i funkcje stosowane przy tworzeniu modeli bryłowych.	3
W 10 - 11 – Podstawowe operacje wykorzystywane podczas modelowania powierzchniowego.	2
W 12 - 13 – Budowa modeli hybrydowych.	2
W 14 - 15 – Tworzenie zespołów elementów i analiza złożeń.	2
W 15 – Tworzenie dokumentacji technicznej.	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu CATIA, jego interfejsem, drzewem strukturalnym modelu oraz poruszaniem się w przestrzeni modelu.	2
L 2 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D.	2
L 3 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie profili za pomocą narzędzi rysunkowych i narzędzi edycyjnych.	2
L 4 – Nakładanie więzów geometrycznych, wymiarowych oraz parametryzacja profili.	2
L 5 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie sparametryzowanych profili wraz ze zdefiniowanymi więzami geometrycznymi i wymiarowymi.	2
L 6 – Powiązanie profili z geometrią 3D. Zarządzanie drzewem topologicznym oraz układami współrzędnych w modelowaniu 3D.	2
L 7 – Utworzenie przykładowego modelu szkieletowego.	2
L 8 – Wykorzystanie elementów referencyjnych oraz zastosowanie podstawowych poleceń modelowania bryłowego do tworzenia brył pryzmatycznych, obrotowych, otworów, żeber, itp.	2
L 9 – Edycja, modyfikacja oraz transformacja brył (pochylenia, zaokrąglenia, fazowania, gwintowanie, translacja, rotacja, symetria, lustro, szyk, itp.). Operacje boolowskie na bryłach.	2
L 10 – Budowa sparametryzowanego modelu bryłowego.	2
L 11 – Zarządzanie obiektami powierzchniowymi. Tworzenie geometrii powierzchniowej. Operacje na powierzchniach (docinanie, cięcie, łączenie, zszywanie, wygładzanie, zaokrąglenie, itp.).	2
L 12 – Polecenia hybrydowości (cięcie bryły powierzchnią, nadawanie grubości powierzchni, zamykanie powierzchni bryłą, itp.). Utworzenie elementu z użyciem modelowania powierzchniowego i hybrydowego.	2
L 13 – Tworzenie, pozycjonowanie i transformowanie komponentów. Analiza złożeń (kolizje, pomiar, właściwości mechaniczne, analiza więzów). Utworzenie zespołu elementów.	2
L 14 - 15 – Projekt końcowy	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – stanowiska komputerowe z oprogramowaniem CATIA

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania projektowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		40
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009.
2. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
3. Wyleźoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.
4. Wyleźoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003.
5. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
6. Pomoc techniczna programu CATIA.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Krzysztof Sokół prof. PCz.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	W1-L15 L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	W1-L15 L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU3	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	W1-L15 L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK 1 potrafi tworzyć modele geometryczne i powierzchniowe wraz z ich parametryzacją w programie CATIA	nie potrafi tworzyć modeli geometrycznych i powierzchniowych wraz z ich parametryzacją w programie CATIA	potrafi z pomocą prowadzącego tworzyć modele geometryczne i powierzchniowe wraz z ich parametryzacją w programie CATIA	potrafi tworzyć modele geometryczne i powierzchniowe wraz z ich parametryzacją w programie CATIA	potrafi tworzyć i modyfikować modele geometryczne i powierzchniowe wraz z ich parametryzacją w programie CATIA
EK 2 potrafi wykonać złożenie elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA	nie potrafi wykonać złożenie elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA	potrafi z pomocą prowadzącego wykonać złożenie elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA	potrafi wykonać złożenie elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA	potrafi wykonać i modyfikować złożenie elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA
EK 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować rezultaty własnych działań	Student nie wykonał wyznaczonych zadań	Student wykonał wyznaczone zadania, ale nie w pełni samodzielnie	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały uzasadniać zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	Pakiety oprogramowania inżynierskiego
English name of a module	Engineering Computer Programs
Type of module	<i>Zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny KPMiU VI</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanical engineering</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	3
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

O1. Students obtain knowledge of the construction of solid and surface models using CAD applications on the example of the CATIA program

O2. Acquiring practical skills by students to operate the CATIA program.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of engineering graphics and computer aided design.
2. Knowledge of design principles in the field of machine construction fundamentals.
3. Ability to use machine component standards systems.
4. Ability to use various sources of information, including online knowledge bases.
5. Ability to correctly interpret and present one's own activities.
6. Ability to work independently and in a group.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – is able create geometric and surface models with their parameterization in the CATIA program.

LO 2 – is able to assemble a machine elements, mechanisms with a complex structure in CATIA.

LO 3 – is able to effectively present and discuss the results of its own activities.

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
L 1.2 - Introduction to the CATIA program. Basics of using the program.	2
L 3.4 - Creating, editing and operations on 2D profiles.	2
L 5.6 - Defining geometric and dimensional constraints and profile parameterization.	2
L 7-9 Basics of solid modeling. Tools, methods and functions used to create solid models.	3
W 10 - 11 - Basic operations used during surface modeling.	2
L 12 - 13 - Construction of hybrid models.	2
L 14 - 15 - Creation of element sets and assembly analysis.	2
L 15 - Creating technical documentation.	1
Type of classes – laboratory	Number of hours
L 1 - Getting to know the basic functions of the CATIA program, its interface, the structural tree of the model and movement in the space of the model.	2
L 2 - Creating, editing and operations on 2D profiles.	2
L 3 - Completing the task illustrating the creation of profiles using drawing tools and editing tools.	2
L 4 - Application of geometric and dimensional constraints and parameterization of profiles.	2
L 5 - Performing a task illustrating the creation of parameterized profiles with defined geometric and dimensional constraints.	2
L 6 - Connecting profiles with 3D geometry. Topological tree and coordinate systems management in 3D modeling.	2
L 7 - Creating an example wireframe model.	2
L 8 - The use of reference elements and the use of basic solid modeling commands to create prismatic, rotating solids, holes, ribs, etc.	2
L 9 - Editing, modification and transformation of solids (skew, fillet, chamfering, threading, translation, rotation, symmetry, mirror, array, etc.). Boolean operations on solids.	2
L 10 - Construction of the parameterized solid model.	2
L 11 - Surface facilities management. Creating surface geometry. Surface operations (cutting, cutting, joining, stapling, smoothing, rounding, etc.).	2
L 12 - Hybridity commands (cutting a solid with a surface, adding surface thickness, closing a surface with a solid, etc.). Creation of an element using surface and hybrid modeling.	2
L 13 - Creating, positioning and transforming components. Assembly analysis (collisions, measurement, mechanical properties, analysis of constraints). Creating a set of elements.	2
L 14 - 15 - Final project.	4

TEACHING TOOLS

1. - lecture using multimedia presentations
2. - instructions for performing laboratory exercises
3. - computer workstations with CATIA software

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)*

F1. - assessment of preparation for laboratory exercises
F2. - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
S1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		40
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	15
2.3	Preparation of project	15
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	5
Total number of hours of student's individual work:		35
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009.
2. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
3. Wyleźoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.
4. Wyleźoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003.
5. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
6. Pomoc techniczna programu CATIA.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Dr hab. inż. Krzysztof Sokół prof. PCz.

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	L1-L15 L1-L15	1,2,3	F1,F2,S1
LO2	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	L1-L15 L1-L15	1,2,3	F1,F2,S1
LO3	K_W05 K_W07 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	L1-L15 L1-L15	1,2,3	F1,F2,S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1	cannot create geometric and surface models along with their parameterization in CATIA	is able to create geometric and surface models with their parameterization in the CATIA program with the help of the teacher	can create geometric and surface models along with their parameterization in CATIA	can create geometric and surface models along with their parameterization in CATIA
LO2	unable to assemble a machine element, mechanism and assembly with a complex structure in CATIA	is able to assemble a machine element, mechanism and assembly with a complex structure in CATIA with the help of the teacher	can assemble a machine element, mechanism and assembly with a complex structure in CATIA	can make and modify the assembly of a machine element, mechanism and assembly with a complex structure in CATIA
LO3	the student has not completed the assigned tasks	the student has completed the assigned tasks, but not fully independently	the student has completed the assigned tasks, is able to present the results of his work and performs their analysis	the student has completed the assigned tasks, can understand the methods used in a comprehensible way, knows their strengths and weaknesses

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PRAC INŻYNIERSKICH
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDING OF ENGINEERING TASKS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu modelowania i prowadzenia badań w odniesieniu do obiektów mechanicznych przy użyciu metody elementów skończonych z zastosowaniem pakietu SolidWorks jako reprezentanta grupy programów obliczeniowych MES
- C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu modelowania zjawisk dynamicznych w odniesieniu do obiektów mechanicznych przy użyciu metod numerycznych z zastosowaniem pakietu MatLab jako reprezentanta grupy inżynierskich programów obliczeniowych
- C3. Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania podobnych zagadnień.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z zakresu mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i teorii drgań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna metodykę formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych elementów maszyn za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks
- EU 2 – zna metodykę formułowania zagadnień brzegowych oraz potrafi samodzielnie zrealizować numeryczne rozwiązywania takich zagadnień inżynierskich przy użyciu pakietu MatLab
- EU 3 – potrafi opracować wnioski o znaczeniu konstrukcyjnym i eksploatacyjnym na podstawie wyników analizy wytrzymałościowej i drgań własnych modeli elementów maszyn

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Literatura przedmiotu i charakterystyka podstawowych zagadnień związanych z tematyką wykładu	1
W 2 – Wprowadzenie do budowy modeli obliczeniowych elementów maszyn w zakresie statyki przy użyciu programu SolidWorks.	1
W 3,4 – Przykładowe modele obliczeniowe elementów maszyn w zakresie statyki przy użyciu programu SolidWorks – realizacje modeli obliczeniowych.	2
W 5,6 – Metodyka analiz wytrzymałościowych: naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia na bazie wyników w zakresie statyki uzyskanych z użyciem opracowanych wcześniej modeli obliczeniowych elementów maszyn przy użyciu programu SolidWorks.	2
W 7-8 - Przykładowe modele obliczeniowe elementów maszyn w zakresie drgań własnych przy użyciu programu SolidWorks – realizacje modeli obliczeniowych.	2
W 9-10 - Metodyka analiz drgań własnych: częstości i postaci drgań na bazie wyników w zakresie analizy drgań uzyskanych z użyciem opracowanych wcześniej modeli obliczeniowych elementów maszyn przy użyciu programu SolidWorks.	2
W 11 – Sformułowanie rozwiązania zagadnienia brzegowego belki wspornikowej wg teorii Bernoulliego-Eulera oraz wyprowadzenie równania na częstości własne tej belki.	1
W 12 – Schemat blokowy metody połowienia do numerycznego wyznaczania pierwiastków równania nieliniowego oraz przykładowa aplikacja w MATLABIE do realizacji wyznaczania pierwiastków równania na częstości własne belki wspornikowej wg teorii Bernoulliego-Eulera	1
W 13, 14, 15 – Wybrane przykłady realizacji zadań inżynierskich za pomocą pakietów SolidWorks lub MatLab.	3
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Opracowanie modeli obliczeniowych za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks belek o dowolnym przekroju (np.: kątownik, teownik, ceownik, dwuteownik, skrzynka) oraz przeprowadzenie obliczeń i wykonanie analizy statycznej i drgań swobodnych układu. Modele obliczeniowe opracowane przy różnych sposobach realizacji warunków brzegowych i obciążenia oraz przy zmianie gęstości siatki elementów skończonych.	8
L 5 – ocena wykonania pracy I i stopnia opanowania przez studentów metodyki formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych prostych elementów maszyn za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks.	2
L 6,7 – opracowanie aplikacji w MATLABIE do realizacji wyznaczania pierwiastków równania na częstości własne belki wspornikowej wg teorii Bernoulliego-Eulera i analiza porównawcza z wynikami uzyskanymi na bazie modelu MES wg danych z pracy I.	4
L 8 – ocena wykonania pracy II i stopnia opanowania przez studentów metodyki formułowania zagadnień brzegowych oraz realizacji numerycznego rozwiązywania takich zagadnień inżynierskich przy użyciu pakietu MatLab.	2
L 9-13 – Opracowanie modeli obliczeniowych elementów maszyn o zadanej konstrukcji za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks oraz przeprowadzenie obliczeń i wykonanie analizy statycznej i drgań swobodnych modelowanego obiektu.	10
L 14 – ocena wykonania pracy III i stopnia opanowania przez studentów metodyki formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych modeli elementów maszyn za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks.	2
L 15 – zajęcia podsumowujące i uzupełniające wiedzę z zakresu przedmiotu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program SolidWorks – licencja edukacyjna
3. – stanowiska komputerowe wyposażone w program MatLab – licencja edukacyjna

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena sprawozdań oraz modeli obliczeniowych i aplikacji komputerowych z realizacji zadanych prac
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Domański J.: SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady, Helion, 2017.
2. Kęska P.: SOLIDWORKS 2018 Nowości w programie, porady praktyczne oraz ćwiczenia, CADVantage, 2018.
3. Tran P.: Certified SOLIDWORKS Professional Advanced Preparation Material, SDC Publications; 2017.
4. Willis J., Dogra S.: SOLIDWORKS 2019: A Power Guide for Beginners and Intermediate User Paperback, CADArtifex, 2019.
5. Posiadała B. Modelowanie i analiza drgań ciągło-dyskretnych układów mechanicznych. Zastosowanie formalizmu mnożników Lagrange'a, <i>Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej</i> , Seria Monografie nr 136, 2007.
6. Posiadała B. (red.), Cekus D., Geisler T., Kukła S., Przybylski J., Sochacki W., Wilczak R.: Modelowanie, identyfikacja modeli i badania dynamiki żurawi samojezdnych, <i>WNT</i> , Fundacja Książka Naukowo-Techniczna, Warszawa, 2005.
7. Pratap R., przekład z języka angielskiego – Marek Korbecki: Matlab 7, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Bogdan Posiadała, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,
bogdan.p@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05, K_W_A03	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2	F1, P1
EU2	K_W05, K_W_A03	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 3	F1, F2, P1
EU3	K_W05, K_W_A03	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2, EU 3	Student nie zrealizował ćwiczeń objętych programem przedmiotu	Student zrealizował ćwiczenia objęte programem przedmiotu i wykonał w sposób poprawny sprawozdania, gdzie przedstawiono podstawowe wnioski jakościowe z realizacji zadań	Student zrealizował ćwiczenia objęte programem przedmiotu i wykonał w sposób dobry sprawozdania, gdzie przedstawiono podstawowe wnioski jakościowe i ilościowe z realizacji zadań	Student zrealizował ćwiczenia objęte programem przedmiotu i wykonał w sposób bardzo dobry sprawozdania, gdzie przedstawiono pełne wnioski jakościowe i ilościowe z realizacji zadań oraz wykazał się aktywnością na zajęciach wykazując zdobytą wiedzę

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	zakresowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przygotowanie studenta do realizacji postawionego tematu pracy dyplomowej.
- C2. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza teoretyczna z zakresu zagadnień kierunkowych i zakresowych .
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętność wykonywania programów matematycznych oraz numerycznych do rozwiązywania zadań z zakresu pracy dyplomowej.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników pracy i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1** – Student ma wiedzę teoretyczną. Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów i symulacji numerycznych.
- EU2** – Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Konsultacje	Liczba godzin
K 1 – Omówienie zagadnień egzaminu dyplomowego. Zagadnienia kierunkowe i zakresowe.	1
K 2 -5 – Omówienie z promotorem zagadnień z zakresu tematu pracy dyplomowej.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem.
2. – Stanowiska do realizacji badań doświadczalnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej,
P1. – wykonanie pracy dyplomowej w zakresie obranego tematu - praca dyplomowa,
P2. – ocena opanowania materiału nauczania dla danego kierunku studiów – egzamin dyplomowy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		5
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	80
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	90
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	50
Razem godzin pracy własnej studenta:		220
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		9
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0.2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sydor M., Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2014.
2. Welskop W., Jak napisać pracę licencjacką i magisterską?, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź, 2014.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Zbigniew Saternus, KMiPKM saternus@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_U04	C1, C2	K 1-5	1, 2	F 1, P1, P2
EU2	K_W03 K_U04	C1, C2	K 1- 5	1, 2	F 1, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę teoretyczną. Zna i rozumie podstawowe zagadnienia, metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników.	Student nie posiada wiedzy teoretycznej. Nie zna i nie rozumie podstawowych zagadnień, metod wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich. Nie zna podstawowych zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu studiów. Potrafi wykorzystać metody rozwiązywania zadań inżynierskich z pomocą prowadzącego.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną. Potrafi samodzielnie stosować ją do rozwiązywania zadań i poprawie interpretować otrzymane wyniki. Zna podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną. Potrafi samodzielnie stosować ją do rozwiązywania zadań i poprawie interpretować otrzymane wyniki. Zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników.

<p>EU2 Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.</p>	<p>Student nie potrafi obsługiwać podstawowej aparatury pomiarowej, nie potrafi stosować metod analitycznych i numerycznych do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Nie potrafi prawidłowo interpretować otrzymanych wyników.</p>	<p>Student z pomocą prowadzącego potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową, potrafi stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Z pomocą prowadzącego potrafi interpretuje otrzymane wyniki pomiarów/symulacji.</p>	<p>Student potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, potrafi stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki pomiarów/symulacji.</p>	<p>Student w bardzo dobrze opanował obsługę aparatury pomiarowej. Potrafi stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Szczegółowo i bardzo dokładnie potrafi interpretować otrzymane wyniki pomiarów/symulacji.</p>
--	---	---	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą na temat przeprowadzenia i organizacji badań.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania edytorskiego pracy dyplomowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu treści podstawowych i kierunkowych zdobyta w ramach przedmiotów prowadzonych na kierunku mechanika i budowa maszyn.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę praktyczną z zakresu organizacji i przeprowadzania badań
- EU 2 – posiada umiejętność edytorskiego opracowywania pracy dyplomowej i prezentacji wyników badań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1,2 – Podstawowe etapy realizacji pracy inżynierskiej.	2
S 3,4 – Podstawowe elementy składowe związane z formą pracy dyplomowej: wprowadzenie, cel i zakres pracy, przegląd literatury, zasadnicze rozdziały pracy, uwagi końcowe i wnioski.	2
S 5,6 – Elementy uzupełniające w pracy dyplomowej: streszczenie, zestawienie literatury, ważniejszych oznaczeń, dodatki.	2
S 7,8 – Wytyczenie zadań do wykonania referatów w ramach tematyki prac dyplomowych.	2
S 9,10 – Podstawowe elementy składowe referatu prezentującego zawartość zadanego do realizacji zadania.	2
S 11-15 – Prezentacja zadanych do realizacji referatów oraz dyskusja formy i treści prezentowanych referatów.	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – przykładowe prace dyplomowe wykonane pod kierunkiem pracowników IMiPKM.
2. - przykładowe programy graficzne: grapher i surfer do przedstawiania wyników badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do seminarium
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji pracy – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	4
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.12

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bielec, E., Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku. Kraków: uczeln. EJB, 2000
2. Borcz, L., Vademecum pracy dyplomowej. Bytom: 633czel, 2001
3. Opoka, E., Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Gliwice: Wydaw. 633czelni633. Śląskiej, 2001
4. Żółtowski, B., Seminarium dyplomowe. Bydgoszcz: Wydaw. uczelni. Akademii Tech.-Roln., 1997
5. Zbigniew Galon, Grapher,, Podręcznik użytkownika. Suplement, Gambit, 2011
6. Zbigniew Galon, Surfer, Podręcznik użytkownika. Suplement, Gambit, 2011

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Domański domanski@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_U04	C1	S1-15	1	F1,F2 P1
EU2	K_W03 K_U04	C2	S1-15	1	F1, F2 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu przeprowadzania badań oraz edytorskiego opracowania pracy dyplomowej, przygotował prezentację potrafi dyskutować osiągnięte wyniki	Student nie potrafi opracować pracy dyplomowej, nie przygotował prezentacji wyników pracy	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu edytorskiego opracowania pracy dyplomowej, przygotował prezentację wyników, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu przeprowadzania badań oraz edytorskiego opracowania pracy dyplomowej, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, opracował prezentację, potrafi w sposób zrozumiały dyskutować osiągnięte wyniki, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł informacji

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TWORZYWA POLIMEROWE
Nazwa angielska przedmiotu	POLYMERS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0722
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych tworzyw polimerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badań materiałów polimerowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów polimerowych.
- EU 2 – potrafi przeprowadzić badania właściwości i struktury tworzyw polimerowych.
- EU 3 – potrafi przeprowadzić analizę wyników badań właściwości materiałów polimerowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Zarys rozwoju materiałów polimerowych i podstawowe pojęcia.	2
W 3,4 – Składniki dodatkowe materiałów polimerowych i ich charakterystyka. Podział składników dodatkowych: napełniacze i środki pomocnicze	2
W 5-8 – Kompozyty polimerowe: materiały polimerowe z napełniaczami proszkowymi, włóknistymi i laminaty.	4
W 9-12 – Mieszaniny i roztwory polimerów	4
W 13,14 – Wpływ budowy chemicznej na właściwości materiałów polimerowych	2
W 15-22 – Wpływ struktury na właściwości materiałów polimerowych: stan krystaliczny, mechanizm krystalizacji oraz czynniki wpływające na zdolność materiałów polimerowych do krystalizacji. Równanie Avramiego. Teoria nukleacji Hoffmana.	8
W 23-26 – Lepkosprężystość materiałów polimerowych: właściwości lepkosprężyste, modele ciała lepkosprężystego, odkształcenia materiałów polimerowych, moduł relaksacji naprężeń, podatność na pełzanie.	4
W 27-30 – Właściwości dynamiczne: metoda DMTA, ocena właściwości dynamicznych, zależność modułu sztywności od temperatury.	4
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wyznaczenie chłonności wody materiałów polimerowych.	1
L 2-4 – Badanie właściwości dynamicznych metodą DMTA.	3
L 5-6 – Badania struktury nadcząsteczkowej wybranych materiałów polimerowych.	2
L 7-9 – Badanie właściwości termicznych metodą DSC.	3
L 10-11 – Wyznaczanie cech wytrzymałościowych tworzyw warstwowych (laminatów).	2
L 12-13 – Wpływ obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne wybranych materiałów polimerowych.	2
L 14-15 – Porównanie niektórych właściwości materiałów polimerowych z właściwościami metali.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz metod badawczych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przyrządy pomiarowe
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. - ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. - ocena znajomości analizowanych zagadnień (sprawdziany) i umiejętności przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę*
P2. - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. M.F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995.
3. L. A. Dobrzański: Materiały konstrukcyjne. WNT, Warszawa 2003.
4. L. A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT, Warszawa 2006.
5. J. Koszkuł: Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, 1999.
6. E. Bociąga: Materiały niemetalowe. Politechnika Częstochowska, 2013.
7. A. Ciszewski, T. Radomski, A. Szummer: Materiałoznawstwo. Pol. Warszawska, Warszawa 2003.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji,
gnatowski@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_B04	C1, C2	W1-30 L1-15	1-3	F1-F4, P1, P2
EU2	K_U_B04	C1, C2	L1-15	3-6	F1-F4, P1
EU3	K_U_B04	C1, C2	L1-15	2, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu metod otrzymywania i właściwości tworzyw polimerowych, potrafi wykonywać badania właściwości	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod badań polimerów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod badań tworzyw polimerowych	Student opanował wiedzę z zakresu badań polimerów, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego wytworu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z kształtowaniem właściwości i analizą wyników badań właściwości tworzyw polimerowych	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów tworzyw polimerowych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania oraz wykonać samodzielnie badania podstawowych właściwości, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń

EU3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
---	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY TEORETYCZNE PRZETWÓRSTWA
Nazwa angielska przedmiotu	THEORETICAL FUNDAMENTALS OF POLYMER PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z istotą i celem przetwórstwa.
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy dotyczącej podstaw cieplnych i reologicznych przetwórstwa.
- C3. Zapoznanie studentów z zachowaniem się tworzyw polimerowych w narzędziach roboczych podczas przetwórstwa.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, w tym rachunku różniczkowego.
2. Wiedza z zakresu mechaniki płynów.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod przetwórstwa
- EU 2 – posiada wiedzę w zakresie przemian stanów i zjawisk cieplnych zachodzących podczas przetwórstwa
- EU 3 – zna i potrafi określić parametry przepływu tworzyw w kanałach roboczych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-2 – Wprowadzenie do przetwórstwa, istota i cel przetwórstwa	2
W 3 – Graficzna i fizykochemiczna interpretacja przemian stanów	1
W 4 – Przenoszenie pędu, ciepła i masy, zasady teorii podobieństwa	1
W 5-7 – Podstawy cieplne: ustalone przenoszenie ciepła, nieustalone przewodzenie ciepła	3
W 8 - Ciepłne równanie stanu i zależności termodynamiczne	1
W 9-10 - Nagrzewanie pośrednie i bezpośrednie	2
W 11-12 – Ochładzanie, przenoszenie masy i ciepła	2
W 13-15 – Podstawy reologiczne: odkształcenie postaciowe i modele reologiczne	2
	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – tablica i pisaki – do prezentacji części treści wykładowych rozwiązywania przykładowych zadań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie z wykładu na ocenę

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
• Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
• Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		30

Ogólne obciążenie pracą studenta:	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. R. Sikora: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Politechnika Lubelska, 1992.
2. R. Sikora: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. PWN, Warszawa 1987.
3. J. Koszkuł: Wpływ technologii przetwórstwa i obróbki cieplnej na jakość warstwy wierzchniej oraz niektóre właściwości konstrukcyjnych tworzyw termoplastycznych. ZNPCz, Mechanik nr 19, Częstochowa 1984.
4. K. Wilczyński: Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2003.
5. Praca zbiorowa pod red. R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, 1997.
6. Praca zbiorowa pod red. R. Sikory: Tworzywa polimerowe. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Lubelska, 2002.
7. Praca zbiorowa pod red. R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne. Politechnika Lubelska, 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Jaruga, jaruga@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_B01	C1	W1÷W2	1, 2	F1, P1
EU2	K_W_B01,	C2	W3÷W12	1, 2	F1, P1
EU3	K_W_B01	C3	W13÷W15	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod przetwórstwa	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod przetwórstwa	Student opanował wiedzę z zakresu metod przetwórstwa, potrafi wskazać kierunki przemian stanu tworzywa, wymienia rodzaje przemian podczas przetwórstwa	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi przedstawić podstawowych zjawisk cieplnych zachodzących podczas przetwórstwa	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zjawiska cieplne definiuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz z pomocą prowadzącego rozwiązuje niektóre problemy związane ze zjawiskami cieplnymi podczas przetwórstwa	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane ze zjawiskami cieplnymi podczas przetwórstwa
EU 3	Student nie potrafi określić parametrów przepływu tworzyw w kanałach roboczych	Student częściowo opanował wiedzę o przepływie tworzyw w kanałach roboczych	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę o przepływie tworzyw w kanałach roboczych	Student potrafi dokonać samodzielnie obliczeń parametrów przepływu tworzywa w kanałach roboczych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY FIZYKOCHEMII POLIMERÓW
Nazwa angielska przedmiotu	Basics of physicochemistry of polymers
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot obieralny PTP II
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat budowy i struktury polimerów, mechanizmów polimeryzacji i kopolimeryzacji, degradacji materiałów polimerowych oraz metod badań polimerów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod badań polimerów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii, termodynamiki i mechaniki
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student potrafi scharakteryzować budowę i właściwości tworzyw polimerowych
- EU 2 – student potrafi omówić właściwości podstawowych materiałów polimerowych
- EU 3 – student przygotował poprawnie sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Budowa i klasyfikacja materiałów polimerowych.	2
W 3 – Rodzaje polimeryzacji. Stopień polimeryzacji	1
W 4 – Ciężar cząsteczkowy polimeru, polidispersyjność	1
W 5-8 – Struktura nadcząsteczkowa polimerów Polimery w stanie stałym bezpostaciowe i krystaliczne. Mechanizm i kinetyka krystalizacji.	4
W 9,10 – Stany fizyczne i przemiany fazowe polimerów	2
W 11 – Relaksacja i pełzanie polimerów, orientacja makrocząsteczkowa	1
W 12,13 – Zmiany objętości właściwej w funkcji zmian temperatury. Analiza wykresu pVT	2
W 14 – Degradacja polimerów: termiczna, radiacyjna, fotodegradacja, mechanodegradacja	1
W 15 – Modyfikacja polimerów (dodatki, napętniacze, kompozyty polimerowe)	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie o zajęć laboratoryjnych, szkolenie BHP w laboratorium	1
L 2,3 – Metody identyfikacji polimerów	2
L 4,5 – wyznaczanie gęstości polimerów	2
L 6,7 – oznaczanie wskaźnika szybkości płynięcia dla różnych temperatur i obciążeń	2
L 8,9 – Badanie zachowania się polimerów pod obciążeniem w temperaturze otoczenia i podwyższonej.	2
L 10 – Badanie zjawisk relaksacyjnych i pełzania	1
L 11 – Oznaczanie temperatur przejściowych.	1
L 12 – Rozkład termiczny polimerów (depolimeryzacja).	1
L 13,14 – Badanie odporności polimerów na działanie różnych czynników chemicznych.	2
L 15 – Oznaczanie stopnia krystaliczności.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1 – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2 – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3 – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4 – przyrządy pomiarowe
5 – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do wykonania badań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2 – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3 – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4 – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2 – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu podczas zajęć laboratoryjnych

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J.Ostrowska i in. Podstawy chemii i fizykochemii polimerów. Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń 1984.
2. R.Sikora. Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, Lublin 1991.
3. J.Kozskul. Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1999.
4. J.Rabek. Podstawy fizykochemii polimerów. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1977.
5. J. Kozskul, O. Suberlak: Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
6. Z. Florjańczyk, S. Penczek. Chemia polimerów, tom I-III. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996.

7. W. Szlezynghier. Z.K. Brzozowski. Tworzywa Sztuczne, tom I-III. Fosze Wydawnictwo Naukowe, 2012.

8. C. E. Jr. Carraher. Introduction to Polymer Chemistry. Taylor & Francis, New York, 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, postawa@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_W04, K_W_B04	C1, C2	W1-W4 L1-L9	1	F41, P2
EU2	K_W01, K_W04 K_W_B01 K_U_B04	C1, C2	W5-W15 L10-L15	1	F4, P2
EU3	K_W01, K_W04 K_K02	C1, C2	L1-L15	2,3,4,5	F1, F2, F3, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu fizykochemii polimerów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu fizykochemii polimerów	Student opanował wiedzę z zakresu fizykochemii polimerów, potrafi omówić metody badań właściwości polimerów oraz właściwości określone metodami badawczymi	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych właściwości materiałów polimerowych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiary, dokonać analizy zmian właściwości oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń w badaniach

EU 3	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
-------------	---	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	PODSTAWY FIZYKOCHEMII POLIMERÓW
English name of a module	Basics of physicochemistry of polymers
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny PTP II</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>e.g. Computer Science</i>
Languages of instruction	<i>e.g. Polish, English</i>
Level of qualification	<i>e.g. First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	<i>e.g. 5</i>
Semester	<i>e.g. 1</i>

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	15	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. Transfer of knowledge about the structure and structure of polymers, polymerization mechanisms and copolymerization, degradation of polymeric materials and polymer testing methods.
 O2. Acquisition of practical skills by students in the field of polymer testing methods.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of physics, chemistry, thermodynamics and mechanics
2. Knowledge of the principles of work safety when using devices.
3. Ability to select measurement methods and perform measurements of mechanical quantities.
4. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
5. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
6. Skills of independent and group work.
7. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 - the student is able to characterize the structure and properties of polymer materials
 LO 2 - student is able to discuss the properties of basic polymeric materials
 LO 3 - the student has prepared correctly reports on the implementation of laboratory exercises

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURES	Number of hours
W 1.2 - Construction and classification of polymeric materials.	2
W 3 - Types of polymerization. Degree of polymerization	1
W 4 - Molecular weight of the polymer, polydispersity	1
W 5-8 - Supermolecular structure of polymers. Amorphous and crystalline solid polymers. Mechanism and crystallization kinetics.	4
W 9,10 - Physical states and phase transitions of polymers	2
W 11 - Relaxation and creep of polymers, macromolecular orientation	1
W 12,13 - Changes in specific volume as a function of temperature changes. Analysis of the pVT chart	2
W 14 - Polymer degradation: thermal, radiation, photodegradation, mechanodegradation	1
W 15 - Polymer modification (additives, fillers, polymer composites)	1
Type of classes– LABORATORY.	Number of hours
L 1 - Introduction to laboratory classes, OHS training in the laboratory	1
L 2,3 - Methods for polymer identification	2
L 4,5 - determination of polymer density	2
L 6.7 - determination of the melt flow rate for various temperatures and loads	2
L 8.9 - Testing behavior of polymers under load at ambient and elevated temperature.	2
L 10 - Study of relaxation and creep phenomena	1
L 11 - Determination of transition temperatures.	1
L 12 - Thermal decomposition of polymers (depolymerization).	1
L 13.14 - Testing of polymer resistance to various chemical agents.	2
L 15 - Determination of the degree of crystallinity.	1

TEACHING TOOLS

1 - lecture using multimedia presentations
2 - laboratory exercises, developing reports on the implementation of the course of exercises
3 - instructions for performing laboratory exercises
4 - measuring instruments
5 - exercise stands equipped with devices for testing.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1 - assessment of preparation for laboratory exercises
F2 - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F3 - assessment of reports on the implementation of the exercises covered by the curriculum
F4 - assessment of activity during classes
S1 - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - credit for grade *
S2 - assessment of mastery of the teaching material that is the subject of the lecture during laboratory classes

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	15
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		35
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	20
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	15
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	5
Total number of hours of student's individual work:		40
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		3
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1,4
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,6

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1.	J.Ostrowska i in. Podstawy chemii i fizykochemii polimerów. Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń 1984.
2.	R.Sikora. Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, Lublin 1991.
3.	J.Koszkul. Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1999.
4.	J.Rabek. Podstawy fizykochemii polimerów. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1977.
5.	J. Koszkul, O. Suberlak: Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
6.	Z. Florjańczyk, S. Penczek. Chemia polimerów, tom I-III. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996.
7.	W. Szlezyngier. Z.K. Brzozowski. Tworzywa Sztuczne, tom I-III. Fosze Wydawnictwo Naukowe, 2012.
8.	C. E. Jr. Carraher. Introduction to Polymer Chemistry. Taylor & Francis, New York, 2007.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji,
postawa@ipp.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W01, K_W04, K_W_B04	O1, O2	W1-W4 L1-L9	1	F41, P2
LO2	K_W01, K_W04 K_W_B01 K_U_B04	O1, O2	W5-W15 L10-L15	1	F4, P2
LO3	K_W01, K_W04 K_K02	O1, O2	L1-L15	2,3,4,5	F1, F2, F3, S1, S2

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1	The student has not mastered the basic knowledge of the physicochemistry of polymers	The student has partly mastered the knowledge of physicochemistry of polymers	The student has mastered the knowledge of the physicochemistry of polymers, is able to discuss the methods of testing the properties of polymers and properties determined by research methods	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently acquires and extends knowledge using various sources
LO2	The student is not able to determine the basic properties of polymeric materials, even with the help of the teacher	The student is not able to use the acquired knowledge, perform tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher	The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises	The student is able to independently carry out measurements, analyze changes in properties and justify the accuracy of the assumptions made in research

LO3	The student has not prepared the report /The student cannot present your results research	The student has prepared a report from the exercise, but cannot interpret and analyze the results of its own research	The student has prepared a report from the exercise, he can present the results of their work and analyze them	The student has prepared a report from the exercise, he can comprehensively present, and discuss the results achieved
------------	---	---	--	---

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKT INŻYNIERSKI PTP
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT PTP
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie umiejętności w zakresie projektowania wytworów z tworzyw sztucznych, narzędzi przetwórczych, maszyn lub urządzeń technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów.
2. Wiedza z zakresu technologii budowy maszyn
3. Wiedza z zakresu tworzyw sztucznych i ich przetwórstwa.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu: doboru materiałów podstawowych i dodatkowych używanych w projektowaniu wytworów z tworzyw polimerowych, podstawy warunków wytwarzania i doboru maszyn, oprzyrządowania i planowania linii produkcyjnych.
- EU 2 – potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjno-technologiczną wraz z wymaganiami dotyczącymi technologii wytwarzania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1-9 – Szkicowy projekt procesu technologicznego wytwarzania wypraski, narzędzia, maszyny lub urządzenia.	9
P 10-27 – Projekt procesu technologicznego wytwarzania wypraski, narzędzia, maszyny lub urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami.	18
P 28-45 – Dokumentacja zestawieniowa i rysunki elementów oraz ich opis.	18

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – katalogi i bazy danych
2. – programy komputerowe
3. – modele wyprasek polimerowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena plików z wynikami realizacji ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5

Razem godzin pracy własnej studenta:	50
Ogólne obciążenie pracą studenta:	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997
2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972
3. Józwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014
4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004
5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009
6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971.
7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995.
8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. Empimeth Consult. Lublin 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Jacek Nabiałek, nabialek@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B01 K_U_B01	C1	P1÷P45	1-3	F1, F2, P1
EU 2	K_U_A03 K_U_B02	C1	P1÷P45	1-3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania, potrafi wykonywać prawidłowo obliczenia i analizować rysunki konstrukcyjne	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu projektowania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wykonać szkicu i rysunku konstrukcyjnego, nie potrafi przeprowadzić obliczeń i dokonać analizy rozwiązań konstrukcyjnych Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, projekt wykonuje z pomocą prowadzącego Student wykonał projekt, ale nie potrafi dokonać analizy wyników własnej pracy	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie wykonuje projekt Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane z projektem	Student potrafi samodzielnie wykonać projekt, obliczenia, dokonać analizy rozwiązań konstrukcyjnych Student wykonał projekt, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NARZĘDZIA DO PRZETWÓRSTWA TWORZYW
Nazwa angielska przedmiotu	TOOLS FOR PLASTICS PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych wykorzystywanych w różnych technologiach ich przetwórstwa.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii, termodynamiki, mechaniki i materiałoznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Znajomość technologii obróbki metali.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji formy wtryskowej oraz jej układów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Podział narzędzi do przetwórstwa	1
W 2 – Ogólna budowa formy wtryskowej	1
W 3 – Warunki współpracy formy z wtryskarką	1
W 4 - Układy wlewowe zimnokanałowe w formach wtryskowych	1
W 5 – Układy gorącokanałowe w formach wtryskowych	1
W 6 – Układy wypychania wyprasek w formach wtryskowych	1
W 7 – Układy regulacji temperatury w formach wtryskowych	1
W 8 – Formy wtryskowe – napędy płyt i normalizacja w budowie form	1
W 9-10 – Przegląd wybranych konstrukcji form wtryskowych	2
W 11-12 - Budowa typowych głowic do wytłaczania profili, rur, kabli i płyt	2
W 13-14 - Budowa głowic do formowania rozdmuchowego	2
W 15-16 - Budowa form rozdmuchowych	2
W 17-18 - Budowa form prasowniczych	2
W 19-20 - Budowa form do termoformowania	2
W 21 – Budowa form odlewniczych	1
W 22 – Budowa form do wyrobów porowatych	1
W 23-24 – Budowa innych narzędzi niefermowych, np. kalandrów	2
W 25-26 - Materiały stosowane na narzędzia do przetwórstwa	2
W 27-30 - Technologia wytwarzania narzędzi do przetwórstwa tworzyw	4
	30
Forma zajęć - Laboratorium	
L1-16 – Praca w laboratorium – oględziny przykładowych form wtryskowych	16
L17-20 – Praca z dokumentacją narzędzi – analiza konstrukcji	4
L21-30 – Ćwiczenia komputerowe – wybrane aspekty projektowania narzędzi do przetwórstwa	10
	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – tablica i pisaki – do prezentacji części treści wykładowych
3. – prospekty producentów normalistów do form
4. – przyrządy pomiarowe
5. – modele form wtryskowych
6. – przykładowe dokumentacje narzędzi do przetwórstwa
7. – katalogi części do wytwarzania form

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji zadań objętych programem nauczania *)
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,12
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, WE, Warszawa, 1993.
2.	Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3.	Smorawiński, Technologia wtrysku, WNT Warszawa 1984.
4.	Zawistowski H., Zięba S., Ustawianie procesu wtrysku, Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa 1999.
5.	Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006
6.	Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych, WNT, Warszawa 1984.
7.	Frenkler D., Zawistowski H.: Gorące kanały w formach wtryskowych, PLASTECH
8.	Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: International Plastics Handbook, Hanser Publishers, Munich 2006.

9.	Menges G., Michaeli W., Mohren P.: How to Make Injection Moulds, Hanser Publishers, Munich 2001.
10.	Menning, G., Stoeckert, K.: Mould-Making Handbook, Hanser Publishers, Munich 2013.
11.	Beaumont J.P.: Runner and Gating Design Handbook. Tools for Successful Injection Moulding, Hanser, Munich, Cincinnati, 2004.
12.	Michaeli W.: Extrusion dies for plastics and rubber: design and engineering computations, Carl Hanser Verlag, Munich, 2003.
13.	Stasiek J.: Wytłaczanie tworzyw polimerowych: zagadnienia wybrane. Wydaw. Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2007.
14.	Rauwendaal C.: Understanding Extrusion. 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Hanser Publications, Cincinnati, 2010.
15.	Engineering Polymers. Part and Mold Design. Thermoplastics. A design Guide. Covestro.
16.	James L. Throne: Understanding Thermoforming, HANSER 2008.
17.	Davis, B., Gramann, P., Rios, A., Osswald, T.: Compression Molding, HANSER 2003.
18.	Glenn L. Beall, James L. Throne: Hollow Plastic Parts: Design and Manufacture, HANSER 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Tomasz Jaruga, jaruga@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_B01	C1	W1÷W30 L1÷L30	1÷7	F1÷F4 , P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu konstrukcji narzędzi do przetwórstwa	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu konstrukcji narzędzi do przetwórstwa	Student opanował wiedzę z zakresu konstrukcji narzędzi do przetwórstwa wraz z ich wszystkimi elementami funkcjonalnymi	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu konstrukcji narzędzi do przetwórstwa oraz potrafi samodzielnie poszerzać ją w oparciu o różne źródła

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI POLIMERÓW
Nazwa angielska przedmiotu	Methods of polymer properties testing
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat metodologii badania i oceny podstawowych właściwości tworzyw polimerowych oraz stosowanych urządzeń oraz norm,
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności kontroli wybranych właściwości wyrobów polimerowych,
- C3. Umiejętność obróbki uzyskanych wyników badań i ich dyskusja

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu właściwości fizyko-chemicznych materiałów polimerowych
2. Wiedza z zakresu podstawowych technologii przetwórstwa polimerów
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność tworzenia wykresów i zestawienia danych pomiarowych
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student potrafi wybrać metodę oceny właściwości tworzyw i poprawnie ją zastosować
- EU 2 – student potrafi omówić metody badawcze które przyswoił na wykładzie
- EU 3 – student przygotował poprawnie sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 Znormalizowane metody badań tworzyw polimerowych	2
W 3 Przygotowanie próbek do badań, kondycjonowanie	1
W 4 Badania niszczące i nieniszczące polimerów i wyrobów z tworzyw	1
W 5-6 Ocena właściwości fizycznych granulatów, gęstość, wilgotność, chłonność wilgoci)	2
W 7-10 Badania właściwości mechanicznych (wytrzymałość na rozciąganie, twardość, udarność, badania dynamiczne, młot spadowy)	4
W 11-12 Badania właściwości warstwy wierzchniej (struktura powierzchni, barwa, połysk, adhezja, zwilżalność, współczynnik tarcia)	2
W 13-14 Badania właściwości cieplnych (rozszerzalność, skurcz termiczny, przewodność cieplna, temperatura Vicata i HDT)	2
W 15-16 Badania palności tworzyw metodami UL94, GWFI, GWIT,	2
W 17-19 Metody przyspieszonego starzenia polimerów (termiczne, chemiczne i UV)	3
W 20 - 23 Przegląd metod analizy termicznej polimerów DSC, DMA, STA, TGA, FTIR	4
W 24 Kondycjonowanie materiałów z tworzyw	1
W 25-26 Ocena struktury nadcząsteczkowej polimerów i zawartości napełniaczy	2
W 27 Badania zmęczeniowe	1
W 28 Naprężenia własne i metody ich oceny	1
W 29 Badania właściwości elektrycznych polimerów	1
W 30 Badania mikroskopowe, optyczne, SEM, AFM	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 Wprowadzenie o zajęć laboratoryjnych, szkolenie BHP w laboratorium	1
L 2-3 Metody przygotowania próbek badawczych	2
L 4-6 Ocena właściwości fizycznych granulatów, gęstość, wilgotność, chłonność)	3
L 7-12 Badania właściwości mechanicznych (wytrzymałość na rozciąganie, twardość, udarność, badania dynamiczne, młot spadowy)	6
L 13-14 Badania właściwości warstwy wierzchniej barwa, połysk, zwilżalność	2
L 15-18 Badania właściwości cieplnych (rozszerzalność, skurcz termiczny, przewodność cieplna, temperatura Vicata i HDT)	4
L 19-20 Palność tworzyw metodami UL94, GWFI, GWIT,	2
L 21 Metody przyspieszonego starzenia polimerów (termiczne, chemiczne i UV)	1
L 22 - 23 Przegląd metod analizy termicznej polimerów DSC, DMA, STA, TGA, FTIR	2
L 24 Kondycjonowanie tworzyw polimerowych i jego wpływ na właściwości	1
L 25-26 Ocena struktury nadcząsteczkowej polimerów i zawartości napełniaczy	2
L 27 Badania zmęczeniowe	1
L 28 Metoda elastooptyczna oceny naprężeń własnych	1
L 29-30 Badania mikroskopowe, optyczne, SEM, AFM	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1 – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2 – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3 – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4 – przyrządy pomiarowe
5 – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do wykonania badań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2 – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3 – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4 – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2 – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu podczas zajęć laboratoryjnych

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		67
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	25
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	13
Razem godzin pracy własnej studenta:		83
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,7
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Broniewski;, Metody badań właściwości tworzyw sztucznych, WNT. Warszawa 2000
2. A. Hamrol;, Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, PWN. Warszawa 2002
3. R.Sikora;, Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, Wyd. edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993
4. Instrukcje stanowiskowe
5. Normy PN-EN ISO oraz EN-ISO dotyczące określania wybranych właściwości materiałów oraz wyrobów z tworzyw sztucznych
6. J. Koszkuł, O. Suberlak: Podstawy fizykochemii i właściwości polimerów. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
7. W. Szlezyngier. Z.K. Brzozowski. Tworzywa Sztuczne, tom I-III. Fosze Wydawnictwo Naukowe, 2012.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, postawa@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_W04, K_W_B04	C1, C2	W1-W30	1	F41, P2
EU2	K_W01, K_W04 K_W_B01 K_U_B04	C1, C2	W1-W30 L1-L30	1	F4, P2
EU3	K_W01, K_W04 K_K02	C1, C2, C3	L1-L30	2,3,4,5	F1, F2, F3, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych z zakresu kontroli właściwości tworzyw polimerowych, nie zna norm z tej dziedziny	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu kontroli właściwości tworzyw polimerowych, zna wybiórczo normy z tej dziedziny	Student opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu kontroli właściwości tworzyw polimerowych, potrafi ocenić wyniki kontroli i odnieść ich wartości do przewidywanego procesu technologicznego	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Student zna normy i potrafi je stosować.
EU 2	Student nie potrafi przedstawić podstawowych kryteriów oceny wyrobów z tworzyw polimerowych, nie zna norm z tej dziedziny	Student nie potrafi wykorzystać w pełni zdobytej wiedzy teoretycznej i umiejętności, w zakresie oceny wyrobów z tworzyw polimerowych, zna wybiórczo normy z tej dziedziny	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane z oceną jakości wyrobów z tworzyw polimerowych. Zna normy z tej dziedziny	Student potrafi dokonać samodzielnie oceny jakości wyrobów z tworzyw potrafi samodzielnie wykonywać kontrolę i interpretować jej wyniki oraz odnosić je do obowiązujących norm w tej dziedzinie
EU 3	Student nie zna budowy i możliwości technicznych aparatów i urządzeń technicznych stosowanych w procesach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych	Student częściowo poznał budowę i możliwości techniczne aparatów i urządzeń technicznych stosowanych w procesach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę związaną z możliwościami technicznymi aparatów i urządzeń technicznych stosowanych w procesach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych	Student potrafi dokonać samodzielnie rozwiązuje problemy związane z możliwościami technicznymi aparatów i urządzeń technicznych stosowanych w procesach kontroli materiałów i wyrobów z tworzyw polimerowych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE PRZETWÓRSTWA POLIMERÓW
Nazwa angielska przedmiotu	POLYMER PROCESSING TECHNOLOGIES
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny</i> <i>Przedmiot obieralny PTP III</i>
Klasyfikacja ISCED	0722
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z technologiami przetwórstwa polimerów i tworzyw polimerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru podstawowych parametrów procesu technologicznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa, materiałów polimerowych i metod ich przetwórstwa.
2. Znajomość podstawowych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw polimerowych,
EU 2 – jest zdolny zaproponować metodę przetwórstwa i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania,
EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn wykorzystywanych w procesie przetwórstwa tworzyw.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-4 – Pojęcie i ocena przetwarzalności, lepkościowe i reometryczne wskaźniki przetwarzalności. Podstawy plastometrii i bezpośrednie wskaźniki przetwarzalności.	4
W 5-10 – Podstawy procesu uplastyczniania tworzyw. Zarys teorii układu jednoślismakowego. Uplastycznianie bezślismakowe i mieszane.	6
W 11-16 – Wytłaczanie tworzyw sztucznych	6
W 17-24 – Wtryskiwanie tworzyw sztucznych	8
W 25-30 – Inne metody przetwórstwa tworzyw sztucznych	6
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Wytłaczanie tworzyw	2
L 5-8 – Wtryskiwanie tworzyw	6
L 9-17 - Termoformowanie	2
L 18-26 – Prasowanie tworzyw	2
L 27-30 – Inne metody przetwórstwa	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – pokaz procesów technologicznych
3. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i sprzęt laboratoryjny

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5

1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		130
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,12
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,88

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sikora R.: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993.
2. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji,
palutkiewicz@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B03	C1, C2	W1÷W30	1	P1, P2
EU 2	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3, F4
EU 3	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	W1÷W30 L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3, F4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przetwórstwa polimerów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru metody przetwórstwa tworzyw oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU 3	Student nie potrafi analizować wpływu parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów	Student w stopniu dostatecznym potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów	Student w dobrym stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY WYTWARZANIA WYROBÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	METHODS OF MANUFACTURING PLASTIC PRODUCTS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny PTP III</i>
Klasyfikacja ISCED	0722
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z technologiami przetwórstwa polimerów i tworzyw polimerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru podstawowych parametrów procesu technologicznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa, materiałów polimerowych i metod ich przetwórstwa.
2. Znajomość podstawowych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw polimerowych,
EU 2 – jest zdolny zaproponować metodę przetwórstwa i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania,
EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn wykorzystywanych w procesie przetwórstwa tworzyw.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-4 – Klasyfikacja przetwórstwa i pojęcie przetwarzalności tworzyw.	4
W 5-10 – Teoria uplastyczniania i mieszania polimerów.	6
W 11-16 – Teoretyczne aspekty procesu wytlaczania.	6
W 17-24 – Teoretyczne aspekty procesu wtryskiwania tworzyw.	8
W 25-30 – Inne metody przetwórstwa.	6
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Metody wytwarzania wyrobów wytłaczanych	2
L 5-8 – Metody wtryskiwania tworzyw	6
L 9-17 – Formowanie próżniowe	2
L 18-26 – Wulkanizacja	2
L 27-30 – Inne metody przetwórstwa	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – pokaz procesów technologicznych
3. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i sprzęt laboratoryjny

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		130
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,12
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,88

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sikora R.: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993.
2. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji,
palutkiewicz@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B03	C1, C2	W1÷W30	1	P1, P2
EU 2	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3, F4
EU 3	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	W1÷W30 L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3, F4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przetwórstwa polimerów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru metody przetwórstwa tworzyw oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU 3	Student nie potrafi analizować wpływu parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów	Student w stopniu dostatecznym potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów	Student w dobrym stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH I
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED OF POLYMER PROCESSING I
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny</i> <i>Przedmiot obieralny IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	60	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami komputerowego wspomaganie procesów przetwórstwa polimerów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi specjalistycznych programów komputerowych do projektowania i symulacji procesów przetwórstwa polimerów.
- C3. Zapoznanie studentów z zaawansowanymi możliwościami specjalistycznych programów komputerowych do projektowania narzędzi przetwórczych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych.
2. Umiejętność obsługi komputera na poziomie średnio zaawansowanym.
3. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów związanych z konstrukcją wyprasek wtryskowych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania procesów przetwórstwa
- EU 2 – potrafi wykonać symulację procesu wtryskiwania polimerów za pomocą programu Moldflow Insight lub Moldex 3D
- EU 3 – potrafi wykorzystać wyniki symulacji procesu przetwórstwa do modyfikacji projektu narzędzi przetwórczych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2,3 – Wykorzystanie metody elementów skończonych do modelowania procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych.	3
W 4,5 – Stosowanie warunków brzegowych i początkowych.	2
W 6 – Dane materiałowe wykorzystywane w modelowaniu.	1
W 7,8 – Wykorzystanie kreatorów do modelowania układów funkcjonalnych narzędzi przetwórczych.	2
W 9 – Zasady optymalizacji procesów przetwórstwa z wykorzystaniem metod komputerowych – systemy eksperckie.	1
W 10,11,12 – Przygotowanie symulacji komputerowych procesów przetwórstwa.	3
W 13 – Interpretacja wyników modelowania komputerowego	1
W 14 – Praca współbieżna i aplikacje rozproszone w projektowaniu.	1
W 15 – Wykorzystanie sieci Internet w komputerowym wspomaganie przetwórstwa.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Wprowadzenie do modelowania powierzchniowego.	4
L 5-12 – Sposoby budowania siatki MES.	8
L 13-20 – Zasady stosowania warunków brzegowych i początkowych.	8
L 21-24 – Wprowadzanie danych materiałowych do programu symulacyjnego.	4
L 25-32 – Modelowanie przepływu tworzyw w procesach przetwórstwa z wykorzystaniem programów Autodesk Moldflow Insight oraz Moldex3D.	8
L 33-36 – Modelowanie chłodzenia narzędzi przetwórczych.	4
L 37-40 – Modelowanie skurczu przetwórczego.	4
L 41-44 – Interpretacja wyników obliczeń.	4
L 45-48 – Optymalizacja warunków przetwórstwa.	4
L 49-52 – Wykorzystanie wyników modelowania do projektowania narzędzi przetwórczych na przykładzie formy wtryskowej.	4
L 53-56 – Korygowanie płaszczyzny podziału formy, konstrukcji stempla i matrycy formy.	4
L-57-60 – Komputerowe metody kontroli poprawności konstrukcji formy wtryskowej.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program Moldflow Insight – licencja edukacyjna
3. – modele wyprasek polimerowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń

F2. – ocena plików z wynikami realizacji ćwiczeń

P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	60
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		80
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3.75
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997
2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972
3. Józwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014
4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004
5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009
6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971.
7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995.
8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. Empimeth Consult. Lublin 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Jacek Nabiałek, nabialek@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B01	C1, C2	W1÷W15	1-3	F1, P1
EU 2	K_W_B04, K_U_A03	C1, C2	W1÷W15 L1÷L60	2, 3	F1, F2, P1
EU 3	K_W_B04, K_U_B03	C2, C3	W1÷W15 L1÷L60	2, 3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie opanował wiedzy na temat projektowania procesów przetwórstwa	Częściowo opanował wiedzę na temat projektowania procesów przetwórstwa	Potrafi identyfikować większość możliwości, które można wykorzystać w programach do projektowania procesów przetwórstwa	Potrafi identyfikować możliwości, które posiadają programy do projektowania procesów przetwórstwa
EU 2	Student nie potrafi wykonać samodzielnie symulacji procesu przetwórstwa z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego symulację procesu przetwórstwa w programie Moldflow Insight lub Moldex 3D	Student samodzielnie potrafi wykonać symulację procesu przetwórstwa w programie Moldflow Insight lub Moldex 3D	Student samodzielnie potrafi wykonać symulację procesu przetwórstwa w programie Moldflow Insight lub Moldex 3D, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł
EU 3	Student nie potrafi samodzielnie interpretować wyników symulacji procesu przetwórstwa z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego	Student potrafi z pomocą prowadzącego interpretować wyniki symulacji procesu przetwórstwa	Student samodzielnie potrafi wykorzystać wyniki symulacji procesu przetwórstwa do modyfikacji projektów narzędzi przetwórczych	Student samodzielnie potrafi wykorzystać wyniki symulacji procesu przetwórstwa do modyfikacji projektów narzędzi przetwórczych, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH I
English name of module	COMPUTER AIDED OF POLYMER PROCESSING I
Type of module	<i>zakresowy, obieralny</i> <i>Przedmiot obieralny IV</i>
ISCED classification	0715
Field of study	Mechanical engineering
Language(s) of instruction	English
Level of qualification	First degree
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	5
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	60	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. To acquaint students with the methods of computer-aided processing of polymers.
- O2. Acquisition by students of practical skills in the use of specialized computer programs for the design and simulation of polymer processing.
- O3. To acquaint students with advanced specialized computer programs to design processing tools.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of polymer processing.
2. Computer literacy at an intermediate level.
3. Ability to solve simple problems related to the construction of injection molding.
4. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
5. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
6. Individual and group work skills.
7. Ability to correctly interpret and present one's own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – Has theoretical knowledge in the design of polymer processing
- LO 2 – Can simulate the polymer injection process using Moldflow Insight or Moldex 3D
- LO 3 – Can use the results of the processing simulation to modify the design of processing tools.

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
L 1,2,3 – The use of the finite element method to model polymer processing.	3
L 4,5 – Application of boundary and initial conditions.	2
L 6 – Material data used in modeling.	1
L 7,8 – The use of wizards to model functional systems of processing tools.	2
L 9 – Principles of optimization of polymer processing using computer methods - expert systems.	1
L 10,11,12 – Preparation of computer simulations of polymer processing.	3
L 13 – Interpretation of computer modeling results	1
L 14 – Concurrent work and distributed applications in design.	1
L 15 – The use of the Internet in computer-aided processing.	1
Type of classes– Laboratory	Number of hours
Lab 1-4 – Introduction to surface modeling.	4
Lab 5-12 – Ways to build a FEM mesh.	8
Lab 13-20 – Rules for applying boundary and initial conditions.	8
Lab 21-24 – Entering material data into the simulation program.	4
Lab 25-32 – Modeling of plastic flow in polymers processing using Autodesk Moldflow Insight and Moldex3D programs.	8
Lab 33-36 – Modeling of cooling of processing tools.	4
Lab 37-40 – Modeling of processing shrinkage.	4
Lab 41-44 – Interpretation of calculation results.	4
Lab 45-48 – Optimization of processing conditions.	4
Lab 49-52 – The use of modeling results for the design of processing tools on the example of an injection mold.	4
Lab 57-60 – Computer methods for checking the correctness of the injection mold design.	4

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – computer workstations equipped with the Moldflow Insight program - educational license
3. – models of polymer molding parts

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F2. – assessment of files with the results of exercises
S1. – assessment of the ability to solve the problems posed - credit with a grade*

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	60
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		80
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	0
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	0
Total number of hours of student's individual work:		0
Overall student's workload:		80
Overall number of ECTS credits for the module		5
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		4.7
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		3

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997
2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972
3. Józwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014
4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004
5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009
6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971.
7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995.
8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. Empimeth Consult. Lublin 2010.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Jacek Nabiałek, nabialek@ipp.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W_B01	O1, O2	L1÷L15	1-3	F1, S1
LO2	K_W_B04, K_U_A03	O1, O2	L1÷L15 Lab1÷Lab6 0	2, 3	F1, F2, S1
LO3	K_W_B04, K_U_B03	O2, O3	L1÷L15 Lab1÷Lab6 0	2, 3	F1, F2, S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	He has not mastered the knowledge of designing polymers processing	Partially mastered knowledge of the design of polymers processing	Can identify most of the possibilities that can be used in programs to design polymers processing	He can identify the possibilities that have programs for the design of polymers processing
LO 2	The student is not able to simulate the polymers processing on his own with the help of marked instructions and the tutor	The student is able to perform with the help of the teacher simulating the polymers processing in Moldflow Insight or Moldex 3D	The student is able to independently simulate the polymers processing in Moldflow Insight or Moldex 3D	The student is able to independently simulate the polymers processing in Moldflow Insight or Moldex 3D, looking for custom solutions, acquiring knowledge from various sources

<p style="text-align: center;">LO 3</p>	<p>The student is not able to independently interpret the results of the processing simulation with the help of marked instructions and the tutor</p>	<p>The student is able to interpret the results of the processing simulation with the help of the teacher</p>	<p>The student can independently use the results of the processing simulation to modify the design of processing tools</p>	<p>The student can independently use the results of the processing simulation to modify the design of processing tools, looking for custom solutions, acquiring knowledge from various sources.</p>
--	---	---	--	---

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH II
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED OF POLYMER PROCESSING II
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	60	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami komputerowego wspomaganie niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa polimerów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi specjalistycznych programów komputerowych do projektowania i symulacji niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa polimerów.
- C3. Zapoznanie studentów z zaawansowanymi możliwościami specjalistycznych programów komputerowych do projektowania specjalnych narzędzi przetwórczych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych.
2. Umiejętność obsługi komputera na poziomie średnio zaawansowanym.
3. Umiejętność rozwiązywania problemów związanych z konstrukcją wyprasek wtryskowych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania konwencjonalnych procesów przetwórstwa

EU 2 – potrafi wykonać symulację niekonwencjonalnego procesu wtryskiwania polimerów za pomocą programu Moldflow Insight lub Moldex 3D

EU 3 – potrafi wykorzystać wyniki symulacji niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa do modyfikacji projektu narzędzi przetwórczych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2,3 – Specyfika modelowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa. Wykorzystanie metody elementów skończonych do modelowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych.	3
W 4,5 – Stosowanie warunków brzegowych i początkowych.	2
W 6 – Dane materiałowe wykorzystywane w modelowaniu.	1
W 7,8 – Wykorzystanie kreatorów do modelowania układów funkcjonalnych narzędzi przetwórczych.	2
W 9 – Zasady optymalizacji niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa z wykorzystaniem metod komputerowych – systemy eksperckie.	1
W 10,11,12 – Przygotowanie symulacji komputerowych niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa.	3
W 13 – Interpretacja wyników modelowania komputerowego	1
W 14 – Praca współbieżna i aplikacje rozproszone w projektowaniu.	1
W 15 – Wykorzystanie sieci Internet w komputerowym wspomaganie przetwórstwa.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Wprowadzenie do modelowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa.	4
L 5-12 – Sposoby budowania zaawansowanych modeli MES.	8
L 13-20 – Zasady stosowania warunków brzegowych i początkowych.	8
L 21-24 – Wprowadzanie danych materiałowych do programu symulacyjnego.	4
L 25-32 – Modelowanie przepływu tworzyw w niekonwencjonalnych procesach przetwórstwa z wykorzystaniem programów Autodesk Moldflow Insight oraz Moldex3D.	8
L 33-36 – Modelowanie chłodzenia narzędzi przetwórczych.	4
L 37-40 – Modelowanie skurczu przetwórczego.	4
L 41-44 – Interpretacja wyników obliczeń.	4
L 45-48 – Optymalizacja warunków przetwórstwa.	4
L 49-52 – Wykorzystanie wyników modelowania do projektowania specjalnych narzędzi przetwórczych na przykładzie form wtryskowych.	4
L 53-56 – Korygowanie płaszczyzny podziału formy, konstrukcji stempla i matrycy formy. Projektowanie specjalnych układów funkcjonalnych narzędzi przetwórczych.	4
L-57-60 – Komputerowe metody kontroli poprawności konstrukcji niekonwencjonalnych form wtryskowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program Moldflow Insight – licencja edukacyjna
3. – modele wyprasek polimerowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena plików z wynikami realizacji ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	60
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		80
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3.75
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997
2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972
3. Józwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014
4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004
5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009
6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971.
7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995.
8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. Empimeth Consult. Lublin 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. Dr inż. Jacek Nabiałek, nabialek@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B01	C1, C2	W1÷W15	1-3	F1, P1
EU 2	K_W_B04, K_U_A03	C1, C2	W1÷W15 L1÷L60	2, 3	F1, F2, P1
EU 3	K_W_B04, K_U_B03	C2, C3	W1÷W15 L1÷L60	2, 3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie opanował wiedzy na temat projektowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa	Częściowo opanował wiedzę na temat projektowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa	Potrafi identyfikować większość możliwości, które można wykorzystać w programach do projektowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa	Potrafi identyfikować możliwości, które posiadają programy do projektowania niekonwencjonalnych procesów przetwórstwa

EU 2	Student nie potrafi wykonać samodzielnie symulacji niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego symulację niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa w programie Moldflow Insight lub Moldex 3D	Student samodzielnie potrafi wykonać symulację niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa w programie Moldflow Insight lub Moldex 3D	Student samodzielnie potrafi wykonać symulację niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa w programie Moldflow Insight lub Moldex 3D, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł
EU 3	Student nie potrafi samodzielnie interpretować wyników symulacji niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego	Student potrafi z pomocą prowadzącego interpretować wyniki symulacji niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa	Student samodzielnie potrafi wykorzystać wyniki symulacji niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa do modyfikacji projektów narzędzi przetwórczych	Student samodzielnie potrafi wykorzystać wyniki symulacji niekonwencjonalnego procesu przetwórstwa do modyfikacji projektów narzędzi przetwórczych, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH II
English name of module	COMPUTER AIDED OF POLYMER PROCESSING II
Type of module	<i>zakresowy, obieralny</i> <i>Przedmiot obieralny V</i>
ISCED classification	0715
Field of study	Mechanical engineering
Language(s) of instruction	English
Level of qualification	First degree
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	2
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	60	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To acquaint students with the methods of computer-aided unconventional processing of polymers.
- O2. Acquisition by students of practical skills in the use of specialized computer programs for the design and simulation of polymer unconventional processing.
- O3. To acquaint students with advanced specialized computer programs to design processing tools.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of polymer processing.
2. Computer literacy at an intermediate level.
3. Ability to solve simple problems related to the construction of injection molding.
4. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
5. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
6. Individual and group work skills.
7. Ability to correctly interpret and present one's own activities.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – Has theoretical knowledge in the design of polymer conventional processing

LO 2 – Can simulate the polymer unconventional injection process using Moldflow Insight or Moldex 3D

LO 3 – Can use the results of the unconventional processing simulation to modify the design of processing tools.

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
L 1,2,3 – The specificity of modeling unconventional polymer processing. The use of the finite element method to model unconventional polymer processing.	3
L 4,5 – Application of boundary and initial conditions.	2
L 6 – Material data used in modeling.	1
L 7,8 – The use of wizards to model functional systems of processing tools.	2
L 9 – Principles of optimization of unconventional polymer processing using computer methods - expert systems.	1
L 10,11,12 – Preparation of computer simulations of unconventional polymer processing.	3
L 13 – Interpretation of computer modeling results	1
L 14 – Concurrent work and distributed applications in design.	1
L 15 – The use of the Internet in computer-aided processing.	1
Type of classes– Laboratory	Number of hours
Lab 1-4 – Introduction to modeling unconventional polymer processing.	4
Lab 5-12 – Ways to build an advanced FEM mesh.	8
Lab 13-20 – Rules for applying boundary and initial conditions.	8
Lab 21-24 – Entering material data into the simulation program.	4
Lab 25-32 – Modeling of plastic flow in unconventional polymer processing using Autodesk Moldflow Insight and Moldex3D programs.	8
Lab 33-36 – Modeling of cooling of processing tools.	4
Lab 37-40 – Modeling of processing shrinkage.	4
Lab 41-44 – Interpretation of calculation results.	4
Lab 45-48 – Optimization of processing conditions.	4
Lab 49-52 – The use of modeling results for the design of special processing tools on the example of an injection mold.	4
Lab 57-60 – Computer methods for checking the correctness of the unconventional injection mold design.	4

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – computer workstations equipped with the Moldflow Insight program - educational license
3. – models of polymer molding parts

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F2. – assessment of files with the results of exercises
S1. – assessment of the ability to solve the problems posed - credit with a grade*

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	60
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		80
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	0
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	0
Total number of hours of student's individual work:		0
Overall student's workload:		80
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1.9
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1.5

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego. WNT, Warszawa 1997
2. Zienkiewicz O.C: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972
3. Józwiak D.: NX projektowanie form wtryskowych, Wrocław 2014
4. Krzysztof Wilczyński. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych. WNT Warszawa 2004
5. Zawistowski H.: Technologiczność wyprasek wtryskowych. wyd. Plastech, Warszawa 2009

6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT Warszawa 1971.

7. Zawistowski H., Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku. wyd. Plastech, Warszawa 1995.

8. Autodesk Moldflow Insight. Design and Concept. Empimeth Consult. Lublin 2010.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Jacek Nabiałek, nabialek@ipp.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W_B01	O1, O2	L1÷L15	1-3	F1, S1
LO2	K_W_B04, K_U_A03	O1, O2	L1÷L15 Lab1÷Lab6 0	2, 3	F1, F2, S1
LO3	K_W_B04, K_U_B03	O2, O3	L1÷L15 Lab1÷Lab6 0	2, 3	F1, F2, S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	He has not mastered the knowledge of designing unconventional polymers processing	Partially mastered knowledge of the design of unconventional polymers processing	Can identify most of the possibilities that can be used in programs to design unconventional polymers processing	He can identify the possibilities that have programs for the design of unconventional polymers processing

<p style="text-align: center;">LO 2</p>	<p>The student is not able to simulate the unconventional polymers processing on his own with the help of marked instructions and the tutor</p>	<p>The student is able to perform with the help of the teacher simulating the unconventional polymers processing in Moldflow Insight or Moldex 3D</p>	<p>The student is able to independently simulate the unconventional polymers processing in Moldflow Insight or Moldex 3D</p>	<p>The student is able to independently simulate the unconventional polymers processing in Moldflow Insight or Moldex 3D, looking for custom solutions, acquiring knowledge from various sources</p>
<p style="text-align: center;">LO 3</p>	<p>The student is not able to independently interpret the results of the unconventional processing simulation with the help of marked instructions and the tutor</p>	<p>The student is able to interpret the results of the unconventional processing simulation with the help of the teacher</p>	<p>The student can independently use the results of the unconventional processing simulation to modify the design of processing tools</p>	<p>The student can independently use the results of the unconventional processing simulation to modify the design of processing tools, looking for custom solutions, acquiring knowledge from various sources.</p>

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Maszyny i urządzenia do przetwórstwa
Nazwa angielska przedmiotu	MACHINES AND EQUIPMENT FOR POLYMER PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny</i> <i>Przedmiot obieralny VI</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw polimerowych.
- C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi urządzeniami peryferyjnymi stosowanymi w przetwórstwie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii, termodynamiki, mechaniki i materiałoznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Znajomość z podstaw przetwórstwa tworzyw sztucznych
4. Znajomość układów napędowych maszyn i urządzeń
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej oraz w grupie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną budowy podstawowych układów występujących w maszynach przetwórczych,
- EU 2 – potrafi opisać przeznaczenie i zadania poszczególnych układów maszyn i urządzeń przetwórczych,
- EU 3 – posiada wiedzę na temat urządzeń peryferyjnych wykorzystywanych w przetwórstwie tworzyw oraz ich funkcji,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Podział i funkcje maszyn do przetwórstwa tworzyw sztucznych	2
W 3 - 7 – Wtryskarki – budowa i odmiany konstrukcyjne	5
W 8 - 12 – Wytłaczarki – budowa i odmiany	5
W 13,14 - Maszyny i urządzenia do wytłaczania i rozdmuchiwania	2
W 15,16 – Budowa układów uplastyczniających wtryskarek i wytłaczarek	2
W 17,18 – Układy narzędziowe wtryskarek i wytłaczarek	2
W 19, 20 – Układy napędowe oraz układy sterowania i regulacji	2
W 21, 22 – Konstrukcja pras i ich odmiany	2
W 23 - 26 – Maszyny i urządzenia do spawania, zgrzewania tworzyw polimerowych	4
W 27,28 – Urządzenia do mieszania, suszenia, rozdrabniania tworzyw	2
W 29 - 30 – Maszyny do nanoszenia powłok z tworzyw	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2 – Wstęp do budowy maszyn przetwórczych	2
L 3 - 6 – Charakterystyka podstawowych zespołów maszyn przetwórczych	4
L 7 - 10 – Wtryskarki – budowa i użytkowanie, odmiany	4
L 11,12 – Odmiany konstrukcyjne układów zamykania formy	2
L 13 - 16 – Wytłaczarki – budowa i użytkowanie, odmiany konstrukcyjne	4
L 17 - 20 – Uruchomienie i ustawienie procesu wtryskiwania	4
L 21, 22 – Dobór maszyny do procesu wytwarzania - praca z katalogami maszyn	2
L 23 - 26 – Zasady doboru obsługi wyposażenia dodatkowego wydziałów przetwórczych	4
L 27,28 - Urządzenia do nanoszenia powłok z tworzyw	2
L 29, 30 - Przykład projektowania formy za pomocą komputera w systemie CAD/CAM	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – katalogi producentów maszyn i urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa
3. – strony internetowe z katalogami on-line
4. – schematy animowane urządzeń
5. – stanowisko w laboratorium maszyn

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji zadań objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów technicznych
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu *)

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	-
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Johannaber F.: Wtryskarki. Plastech. Warszawa 2000
2. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1989
3. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1989 Sikora R.: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2001
4. Zawistowski H, Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku, PLASTECH, Warszawa 1995r
5. Zawistowski H.: Użytkowanie i konserwacja wtryskarek, PLASTECH, Warszawa 2004r

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Tomasz STACHOWIAK, KTIA, stachowiak@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B02 K_W_B03 K_W_C02	C1, C2	W1-W 30	1-4	F4, P2
EU 2	K_W_B02 K_U03	C1, C2	W1-W 30 L1-L30	1-5	F1, F2, F3
EU 3	K_W_B02 K_U03	C1, C2	W1-W 30 L1-L30	1-5	F1, F2, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował materiał z zakresu wiedzy o budowie i zasadzie działania maszyn przetwórczych	Student nie opanował materiału z zakresu wiedzy o budowie i zasadzie działania maszyn przetwórczych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i zasady działania maszyn przetwórczych	Student opanował szeroką wiedzę z zakresu konstrukcji maszyn przetwórczych oraz mechanizmów i układów napędu w nich stosowanych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy i eksploatacja maszyn do przetwórstwa. Potrafi sam odnaleźć w materiałach dane maszyn i na podstawie schematu mówić zasadę działania
EU 2 Student opanował materiał z zakresu wiedzy o przeznaczeniu i realizowanych zadaniach poszczególnych układów maszyn i urządzeń przetwórczych	Student nie opanował materiału z zakresu wiedzy o przeznaczeniu i realizowanych zadaniach poszczególnych układów maszyn i urządzeń przetwórczych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przeznaczenia i realizowanych zadaniach poszczególnych układów maszyn i urządzeń przetwórczych	Student opanował szeroką wiedzę z zakresu przeznaczenia i realizowanych zadaniach poszczególnych układów maszyn i urządzeń przetwórczych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu przeznaczenia i realizowanych zadaniach poszczególnych układów maszyn i urządzeń przetwórczych

EU 3	Student nie posiada wiedzy z zakresu działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw	Student posiada umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w zakresie działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz potrafi nazwać i opisać poszczególne części i mechanizmy urządzeń peryferyjnych	Student posiada szeroką wiedzę z zakresu działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw, zna różne rozwiązania konstrukcyjne
-------------	--	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Urządzenia technologiczne w przetwórstwie tworzyw sztucznych
Nazwa angielska przedmiotu	Technological devices in plastics processing
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy, obieralny Przedmiot obieralny VI</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>7</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy urządzeń technologicznych w przetwórstwie tworzyw sztucznych.
- C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi urządzeniami peryferyjnymi stosowanymi w przetwórstwie tworzyw sztucznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii, termodynamiki, mechaniki i materiałoznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Znajomość z podstaw przetwórstwa tworzyw sztucznych
4. Znajomość układów napędowych maszyn i urządzeń
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej oraz w grupie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną budowy podstawowych układów występujących w urządzeniach technologicznych stosowanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych,
- EU 2 – potrafi opisać przeznaczenie i zadania poszczególnych układów wybranych urządzeń technologicznych stosowanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych,
- EU 3 – posiada wiedzę na temat urządzeń peryferyjnych wykorzystywanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych oraz potrafi wymienić ich podstawowe funkcje,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Podział i funkcje urządzeń technologicznych wykorzystywanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych	2
W 3 - 7 – Wtryskarki – budowa i odmiany konstrukcyjne	5
W 8 - 12 – Wytłaczarki – budowa i odmiany	5
W 13,14 – Urządzenia technologiczne stosowane do wytłaczania i rozdmuchiwania	2
W 15,16 – Budowa układów uplastyczniających wtryskarek i wytłaczarek	2
W 17,18 – Układy narzędziowe wtryskarek i wytłaczarek	2
W 19, 20 – Układy napędowe oraz układy sterowania i regulacji	2
W 21, 22 – Konstrukcja urządzeń technologicznych do prasowania i ich odmiany	2
W 23 - 26 – Urządzenia technologiczne do spawania, zgrzewania tworzyw polimerowych	4
W 27,28 – Urządzenia technologiczne do mieszania, suszenia, rozdrabniania tworzyw	2
W 29 - 30 – Urządzenia technologiczne do nanoszenia powłok z tworzyw	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2 – Wstęp do budowy urządzeń technologicznych stosowanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych	2
L 3 - 6 – Charakterystyka podstawowych zespołów urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	4
L 7 - 10 – Wtryskarki – budowa i użytkowanie, odmiany	4
L 11,12 – Odmiany konstrukcyjne układów zamykania formy	2
L 13 - 16 – Wytłaczarki – budowa i użytkowanie, odmiany konstrukcyjne	4
L 17 - 20 – Uruchomienie i ustawienie procesu wtryskiwania	4
L 21, 22 – Dobór urządzeń technologicznych do wybranego procesu wytwarzania - praca z katalogami maszyn	2
L 23 - 26 – Zasady doboru obsługi wyposażenia dodatkowego wydziałów przetwórczych	4
L 27,28 - Urządzenia technologiczne do nanoszenia powłok z tworzyw	2
L 29, 30 - Przykład projektowania formy za pomocą komputera w systemie CAD/CAM	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – katalogi producentów maszyn i urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa
3. – strony internetowe z katalogami on-line
4. – schematy animowane urządzeń
5. – stanowisko w laboratorium maszyn

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji zadań objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów technicznych
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu *)

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	-
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Johannaber F.: Wtryskarki. Plastech. Warszawa 2000
2. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1989
3. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1989 Sikora R.: Maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw wielocząsteczkowych. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2001
4. Zawistowski H, Zięba Sz.: Ustawianie procesu wtrysku, PLASTECH, Warszawa 1995r
5. Zawistowski H.: Użytkowanie i konserwacja wtryskarek, PLASTECH, Warszawa 2004r

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Tomasz STACHOWIAK, KTIA, stachowiak@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B02 K_W_B03 K_W_C02	C1, C2	W1-W 30	1-4	F4, P2
EU 2	K_W_B02 K_U03	C1, C2	W1-W 30 L1-L30	1-5	F1, F2, F3
EU 3	K_W_B02 K_U03	C1, C2	W1-W 30 L1-L30	1-5	F1, F2, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował materiał z zakresu wiedzy o budowie i zasadzie działania urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student nie opanował materiału z zakresu wiedzy o budowie i zasadzie działania urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i zasady działania urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student opanował szeroką wiedzę z zakresu konstrukcji urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz mechanizmów i układów napędu w nich stosowanych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy i eksploatacja urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych. Potrafi sam odnaleźć w materiałach dane urządzeń i na podstawie schematu
EU 2 Student opanował materiał z zakresu wiedzy o przeznaczeniu i realizowanych zadaniach poszczególnych układów urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student nie opanował materiału z zakresu wiedzy o przeznaczeniu i realizowanych zadaniach poszczególnych układów urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przeznaczenia i realizowanych zadaniach poszczególnych układów urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student opanował szeroką wiedzę z zakresu przeznaczenia i realizowanych zadaniach poszczególnych układów urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu przeznaczenia i realizowanych zadaniach poszczególnych układów urządzeń technologicznych do przetwórstwa tworzyw sztucznych

<p>EU 3</p> <p>Student posiada wiedzę z zakresu działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw</p>	<p>Student nie posiada wiedzy z zakresu działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw</p>	<p>Student posiada umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w zakresie działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw</p>	<p>Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz potrafi nazwać i opisać poszczególne części i mechanizmy urządzeń peryferyjnych</p>	<p>Student posiada szeroką wiedzę z zakresu działania i budowy urządzeń peryferyjnych do przetwórstwa tworzyw, zna różne rozwiązania konstrukcyjne</p>
--	---	---	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE NARZĘDZI DO PRZETWÓRSTWA
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGN OF TOOLS FOR POLYMER PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami z zakresu projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw, w tym za pomocą specjalistycznych programów inżynierskich.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw, z wykorzystaniem specjalistycznego programu CAD.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu budowy narzędzi do przetwórstwa tworzyw
2. Umiejętność pracy w programach komputerowych do projektowania (CAD). Program, w którym student będzie wykonywał projekt musi zawierać moduł do konstrukcji narzędzi formowych.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę z zakresu projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw

EU 2 – potrafi zaprojektować narzędzie w specjalistycznym komputerowym programie inżynierskim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-2 – Wprowadzenie do przetwórstwa, istota i cel przetwórstwa	2
W 3 – Graficzna i fizykochemiczna interpretacja przemian stanów	1
W 4 – Przenoszenie pędu, ciepła i masy, zasady teorii podobieństwa	1
W 5-7 – Podstawy cieplne: ustalone przenoszenie ciepła, nieustalone przewodzenie ciepła	3
W 8 - Ciepłne równanie stanu i zależności termodynamiczne	1
W 9-10 - Nagrzewanie pośrednie i bezpośrednie	2
W 11-12 – Ochładzanie, przenoszenie masy i ciepła	2
W 13-15 – Podstawy reologiczne: odkształcenie postaciowe i modele reologiczne	2
	15
Forma zajęć - Projekt	
P 1-2 – Przyjęcie założeń do konstrukcji narzędzia do przetwórstwa tworzyw	2
P 3-4 – wykonanie szkicu koncepcyjnego narzędzia na papierze	3
P 5-8 – Obliczenia poszczególnych elementów	4
P 9-40 – Projektowanie narzędzia w programie inżynierskim (CAD)	32
P 41-45 – Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej narzędzia – rysunki płaskie – złożeniowy narzędzia i konstrukcyjne poszczególnych jego elementów	4
	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – tablica i pisaki – do prezentacji części treści wykładowych rozwiązywania przykładowych zadań
3. – komputery z zainstalowanym specjalistycznym programem do konstrukcji narzędzi do przetwórstwa
4. – katalogi części znormalizowanych do form – wersja papierowa i on-line

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie z wykładu na ocenę
P2. – zaliczenie projektu narzędzia na ocenę

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	60
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		155
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, WE, Warszawa, 1993.
2. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Smorawiński, Technologia wtrysku, WNT Warszawa 1984.
4. Zawistowski H., Zięba S., Ustawianie procesu wtrysku, Wydawnictwo Poradników i Książek Technicznych PLASTECH, Warszawa 1999.
5. Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006
6. Zawistowski H., Frenkler D.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych, WNT, Warszawa 1984.
Frenkler D., Zawistowski H.: Gorące kanały w formach wtryskowych, PLASTECH
7. Osswald T.A., Baur E., Brinkmann S., Oberbach K., Schmachtenberg E.: International Plastics Handbook, Hanser Publishers, Munich 2006.
8. Menges G., Michaeli W., Mohren P.: How to Make Injection Moulds, Hanser Publishers, Munich 2001.
9. Menning, G., Stoeckert, K.: Mould-Making Handbook, Hanser Publishers, Munich 2013.
10. Beaumont J.P.: Runner and Gating Design Handbook. Tools for Successful Injection Moulding, Hanser, Munich, Cincinnati, 2004.
11. Michaeli W.: Extrusion dies for plastics and rubber: design and engineering computations, Carl Hanser Verlag, Munich, 2003.
12. Stasiek J.: Wytłaczanie tworzyw polimerowych: zagadnienia wybrane. Wydaw. Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz 2007.
13. Rauwendaal C.: Understanding Extrusion. 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Hanser Publications, Cincinnati, 2010.
14. Engineering Polymers. Part and Mold Design. Thermoplastics. A design Guide. Covestro.
15. James L. Throne: Understanding Thermoforming, HANSER 2008.
16. Davis, B., Gramann, P., Rios, A., Osswald, T.: Compression Molding, HANSER 2003.
17. Glenn L. Beall, James L. Throne: Hollow Plastic Parts: Design and Manufacture, HANSER 2004.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_B01	C1	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU2	K_U_B02	C2	P1÷P45	3, 4	F1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw, potrafi wykonać podstawowe obliczenia projektowe	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw, potrafi wskazać możliwe opcje konstrukcyjne narzędzia
EU 2	Student nie potrafi wykonać najprostszyc działań z wykorzystaniem funkcji do projektowania narzędzi w specjalistycznym programie inżynierskim (CAD)	Student potrafi wykorzystać podstawowe funkcje do projektowania narzędzia w specjalistycznym programie inżynierskim (CAD)	Student potrafi zaprojektować narzędzie w specjalistycznym programie inżynierskim (CAD)	Student potrafi zaprojektować narzędzie w specjalistycznym programie inżynierskim (CAD), wykonać płaską dokumentację konstrukcyjną i zaproponować opcjonalne rozwiązania konstrukcyjne

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	RECYKLING TWORZYW POLIMEROWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	PLASTICS RECYCLING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0722
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technologiami odzysku tworzyw polimerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania i prowadzenia procesu przetwórstwa z wykorzystaniem materiałów wtórnych oraz umiejętność przeprowadzania przetwórstwa w sposób umożliwiający recykling.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa, materiałów polimerowych i metod ich przetwórstwa.
2. Znajomość podstawowych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu metod recyklingu materiałów polimerowych,
- EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj recyklingu oraz właściwie wybrać metodę recyklingu i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania,
- EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn wykorzystywanych w procesie przetwórstwa tworzyw i ich recyklingu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Wprowadzenie do recyklingu tworzyw.	2
W 3-5 – Produkcja tworzyw na świecie i w Europie.	3
W 6-8 - Segmenty zastosowań tworzyw.	3
W 9,10 – Statystyczne ujęcie odpadów z tworzyw polimerowych.	2
W 11,12 - Klasyfikacja odpadów polimerowych.	2
W 13,14 - Identyfikacja i identyfikowalność wyrobów z tworzyw.	2
W 15,16 - Odzysk energetyczny.	2
W 17,18 - Recykling surowcowy.	2
W 19,20 - Recykling materiałowy.	2
W 21,22 - Maszyny i urządzenia stosowane w procesie recyklingu.	2
W 23,24 - Sortowanie i identyfikacja odpadów.	2
W 25,26 - Rozdrabnianie odpadów.	2
W 27,28 - Mycie i suszenie odpadów.	2
W 29,30 - Recykling gumy.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 - Identyfikacja i sortowanie odpadów z tworzyw.	4
L 5-8 - Rozdrabnianie tworzyw z wykorzystaniem młyna.	4
L 9-17 - Wytwarzanie wyprasek wtryskowych z tworzyw wtórnych.	9
L 18-26 - Badanie właściwości wyprasek z tworzyw wtórnych.	9
L 27-30 - Struktura wyprasek wtórnych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – pokaz procesów technologicznych
3. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i sprzęt laboratoryjny

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kijeński J., Błędzki A. K., Jeziórska R.: Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, 2011.
2. Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne, Praca zbiorowa pod red. R. Sikory, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006
3. Flizikowski J.: Rozdrabnianie tworzyw sztucznych, Wydaw. Akademii Techniczno-Rolniczej, 1998.
4. Błędzki A. K.: Recykling materiałów polimerowych: praca zbiorowa (Tworzywa Sztuczne) Warszawa : Wydaw. Nauk.-Techn., 1997.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji,
palutkiewicz@ipp.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B03	C1, C2	W1÷W30	1	P1, P2
EU 2	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	L1÷L30	2, 3	F1, F2, F3, F4
EU 3	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	W1÷W30 L1÷L30	2, 3	F1, F2, F3, F4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu recyklingu tworzyw	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu recyklingu tworzyw	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu recyklingu tworzyw	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru metody recyklingu tworzyw oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń

EU 3	Student nie potrafi analizować właściwości wyrobów uzyskanych z materiałów pochodzących z recyklingu	Student w stopniu dostatecznym potrafi analizować właściwości wyrobów uzyskanych z materiałów pochodzących z recyklingu	Student w dobrym stopniu potrafi analizować właściwości wyrobów uzyskanych z materiałów pochodzących z recyklingu	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi analizować właściwości wyrobów uzyskanych z materiałów pochodzących z recyklingu
-------------	--	---	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ORGANIZACJA PRZETWÓRSTWA
Nazwa angielska przedmiotu	ORGANIZATION OF POLYMER PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy na temat zasad organizacji i zarządzania przetwórstwem tworzyw polimerowych
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania procesu przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz zarządzania nim
- C3. Zapoznanie studentów ze zmianami zachodzącymi w zarządzaniu procesami produkcyjnymi na skutek wykorzystania systemów informatycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

56. Wiedza z zakresu ekonomiki przedsiębiorstw
57. Wiedza z zakresu organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem
58. Wiedza z zakresu przetwórstwa tworzyw polimerowych
59. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania przedstawionych problemów
60. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji stanowiskowych i dokumentacji technicznej
61. Umiejętność pracy samodzielnej i grupowej
62. Umiejętność prawidłowej analizy, interpretacji i prezentacji własnych działań oraz ich wyników

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i zna zasady projektowania procesów technologicznych przetwórstwa tworzyw sztucznych i ich kompozytów oraz narzędzi i oprzyrządowania technologicznego i peryferyjnego, w tym wykorzystania nowoczesnego oprogramowania inżynierskiego.
- EU 2 – Potrafi zidentyfikować problemy ergonomiczne oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym, potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole oraz korzystać z nowoczesnych zasad zarządzania w praktyce przedsiębiorstwa produkcyjnego, potrafi samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności, potrafi wykorzystać wiedzę za zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa
- EU 3 – Potrafi rozwiązać proste problemy dotyczące planowania i oceny jakości wyrobów otrzymywanych technologiami przetwórstwa tworzyw sztucznych, wskazać odpowiednie metod kontroli, wykonać pomiary wielkości charakterystycznych dla danego procesu oraz dokonać interpretacji uzyskanych wyników.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Współczesne koncepcje zarządzania produkcją – Lean Manufacturing (LM), World Class Manufacturing (WCM), Agile Manufacturing (AM)	1
W 2 – Opracowanie programu produkcyjnego na podstawie badań marketingowych i prognozowania	1
W 3 – Analiza techniczna procesu produkcyjnego wytworu	1
W 4 – Analiza ekonomiczna procesu przetwarzania	1
W 5 – Analiza procesu produkcyjnego wyrobu. Mapowanie procesu, flow chart.	1
W 6 – Procesy podstawowe i pomocnicze w przedsiębiorstwie przetwórstwa tworzyw	1
W 7 – Struktura produkcyjno – organizacyjna procesu przetwórstwa polimerów – wtryskownia	1
W 8 – Struktura produkcyjno – organizacyjna procesów przetwarzania polimerów o charakterze ciągłym – wytłaczanie	1
W 9 – Opracowanie norm materiałochłonności dla wyrobów w procesie	1
W 10 – Planowanie i harmonogramowanie procesu przetwórstwa polimerów	1
W 11 – Kontrola procesu – od surowca do gotowego detalu	1
W 12 – Ocena jakości wytworu	1
W 13-14 – Zarządzanie procesami utrzymania ruchu maszyn i urządzeń do przetwórstwa polimerów – wskaźniki OEE, planowanie serwisów i awarie	2
W 15 – Utylizacja odpadów produkcyjnych, wykorzystanie materiałów wtórnych	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1, -2 – Wybór wytworu i opracowanie programu produkcyjnego (mapowanie procesu)	2
L 3-4 – Opracowanie procesu technologicznego wyrobu (flow chart)	2
L 5-6 – Dobór maszyn i oprzyrządowania do wytwarzania produktu	2
L 7-8 – Dobór parametrów procesu przetwórstwa	2
L 9-10 – Określenie potrzebnych zasobów materiałowych	2
L 11-12 – Określenie pracochłonności procesu przetwórstwa i przygotowania produkcji	2
L 13-16 – Opracowanie harmonogramu produkcji – ścieżka krytyczna CPM, wykres Gantta	4
L 17-18 – Layout hali produkcyjnej wraz z przepływem surowca (diagram spaghetti)	2
L 19-20 – Projekt zarządzania gospodarką materiałową	2
L 21-22 – Magazynowanie i dystrybucja wyrobów gotowych	2
L 23-24 – Opracowanie systemu kontroli jakości procesu	2
L 25-26 – Projektowanie systemu oceny jakości wytworu	2
L 27,28 – Projekt systemu utylizacji odpadów i wykorzystania materiałów wtórnych	2
L 29,30 – Konserwacja i serwis oprzyrządowania i narzędzi do przetwórstwa Projekt systemu oceny produktywności procesu przetwórstwa – wskaźnik OEE	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – dokumentacja techniczno – ruchowa maszyn do przetwórstwa tworzyw polimerowych
3. – dokumentacja narzędzi i oprzyrządowania do przetwórstwa tworzyw polimerowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
--

F2. – ocena projektów realizowanych podczas ćwiczeń objętych programem nauczania
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
31. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
32. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,7
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

30. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wyd. Edukacyjne Zofii Dobkowskiej Warszawa 1993
31. Stasiak J.: Wytlaczanie tworzyw polimerowych. Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno Przyrodniczego w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2007
32. Johannaber F. Wtryskarki. PLASTECH Warszawa 2000
33. Koszkuł J. i inni.: Narzędzia do przetwórstwa polimerów TPTP SIMP Częstochowa 2010

34. Bieniok H.: Metody sprawnego zarządzania. A.W. Placet, Warszawa 1997
35. Brzeziński M.: Organizacja i sterowanie produkcją. A.W. Placet, Warszawa 2002
36. Durlik I.: Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. A.W. Placet, Warszawa 1999
37. Durlik I.: Inżynieria Zarządzania.Cz. I i Cz. II. Agencja Wydawnicza „Placet”, Warszawa 1996
38. Gryfin R.: Podstawy zarządzania organizacjami. Wyd. PWN, Warszawa 2004.
39. Stoner J.A.F., Frejman R.E., Gilbert D.R.: Kierowanie. Wyd. PWE, Warszawa 2001.
40. Koźmiński A., Piotrowski W.: Zarządzanie teoria i praktyka. Wyd. PWN, Warszawa 2005

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

2. Dr inż. Milena Trzaskalska, trzaskalska@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B01	C1, C3	W1 ÷ W15	1 – 3	F1, F3, P1
EU 2	K_U08	C1, C2	W1 ÷ W15 L1 ÷ L30	1 - 3	F1 , F2, F3, P1
EU 3	K_U_B04	C1, C2	W1 ÷ W15 L1 ÷ L30	1 - 3	F1 , F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zarządzania procesami przetwórstwa tworzyw polimerowych, nie zna zasad projektowania narzędzi przetwórczych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu zarządzania procesami przetwórstwa tworzyw sztucznych, zna wybrane zasady projektowania narzędzi przetwórczych	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu zarządzania procesami przetwórstwa tworzyw polimerowych, zna zasady projektowania wyrobów i narzędzi przetwórczych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zarządzania procesami przetwórstwa tworzyw polimerowych, potrafi omówić zasady projektowania wyrobów narzędzi przetwórczych

EU 2	Student nie potrafi zaprojektować procesu przetwórstwa polimerów według przyjętej technologii. Nie potrafi określić zasad bezpieczeństwa pracy dla gniazda produkcyjnego. Nie potrafi organizować pracy swojej, ani zespołu.	Student częściowo tylko opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów przetwórstwa polimerów według określonej technologii. Potrafi określić czynniki niebezpieczne dla danego stanowiska roboczego, ale	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów przetwórstwa polimerów według przyjętej technologii i potrafi określić czynniki ryzyka na stanowisku roboczym. Potrafi określić zasady bezpieczeństwa pracy dla gniazd roboczych. Stara się poprawnie	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów przetwórstwa polimerów według przyjętej technologii. Samodzielnie potrafi zaprojektować proces oraz zarządzać zespołem. Stale podnosi poziom nabytej wiedzy oraz stara się
EU 3	Student nie zna i nie potrafi wykorzystać metody oceny produktywności procesów, jakości wyrobów. Student nie opanował wiedzy z zakresu wyposażenia i organizacji wybranego wydziału przetwórstwa tworzyw polimerowych. Nie potrafi zarządzać procesami przetwarzania polimerów, ani wykonać pomiarów wielkości charakterystycznych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metody oceny produktywności procesów, jakości wyrobów. Student nie potrafi wykorzystać wiedzy z zakresu wyposażenia i organizacji wybranego wydziału przetwarzania tworzyw polimerowych, ani wykonać pomiarów wielkości	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane ze stosowaniem metod oceny produktywności procesów, jakości wyrobów. Student poprawnie wykorzystuje wiedzę z zakresu wyposażenia i organizacji wybranego wydziału przetwórstwa tworzyw polimerowych, wykonuje pomiary wielkości	Student samodzielnie rozwiązuje problemy związane ze stosowaniem metod oceny produktywności procesów, jakości wyrobów. Potrafi wyciągać konstruktywne wnioski z wyników analizy tymi metodami. Student potrafi dokonać samodzielnie oceny ryzyka oraz samodzielnie rozwiązuje problemy związane z zarządzaniem wybranym procesem

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

18. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
19. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATERIAŁY NIEMETALOWE
Nazwa angielska przedmiotu	NON-METAL MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0722
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi materiałami niemetalowymi.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru różnych materiałów niemetalowych do projektowanego produktu.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa, materiałów polimerowych i metod ich przetwórstwa.
2. Znajomość podstawowych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw polimerowych,
- EU 2 – jest zdolny zaproponować metodę przetwórstwa i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania,
- EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn wykorzystywanych w procesie przetwórstwa tworzyw.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-4 – Materiały elastomerowe	4
W 5-10 – Kleje i klejenie	6
W 11-16 – Materiały stosowane na powłoki	6
W 17-24 – Drewno	8
W 25-30 – Materiały ceramiczne	6
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Badanie materiałów elastomerowych	2
L 5-8 – Klejenie	2
L 9-17 – Nakładanie powłok	2
L 18-26 – Badanie właściwości drewna	6
L 27-30 – Łączenie różnych materiałów	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – pokaz procesów technologicznych
3. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i sprzęt laboratoryjny

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		130
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT, Warszawa 2006,
2. L. A. Dobrzański, Metalowe materiały inżynierskie, Wyd. WNT, Warszawa 2004,
3. E. Bociąga: Materiały niemetalowe. Politechnika Częstochowska, 2013.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji,
palutkiewicz@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W_B03	C1, C2	W1÷W30	1	P1, P2
EU 2	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3, F4
EU 3	K_W_B03 K_U_B03	C1, C2	W1÷W30 L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3, F4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu materiałów niemetalowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu materiałów niemetalowych	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu materiałów niemetalowych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych właściwości materiałów	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru metody przetwórstwa tworzyw oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU 3	Student nie potrafi dobrać materiału do produktu	Student w stopniu dostatecznym potrafi dobrać materiał do produktu	Student w dobrym stopniu potrafi dobrać materiał do produktu	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi dobrać materiał do produktu

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	Diploma seminar
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika I budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przygotowanie studentów do wykonywania pracy dyplomowej.
- C2. Zapoznanie ze sposobami prowadzenia doświadczeń oraz opracowywaniem ich wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, tworzyw sztucznych, podstaw i technologii ich przetwórstwa, maszyn i narzędzi przetwórczych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik przetwórstwa tworzyw polimerowych
- EU 2 – potrafi zaproponować rodzaj materiału polimerowego oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów.
- EU 3 – potrafi przeprowadzić badania właściwości i struktury tworzyw polimerowych i poddać je analizie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
S 1,2 – Ogólne wytyczne opracowania pracy dyplomowej, określenie celu i zakresu pracy. Zasady korzystania z literatury	2
S 3,4 – Przegląd stanu wiedzy z zakresu danego tematu pracy. Sposoby opracowywania prac obejmujących zagadnienia konstrukcyjne, technologiczne i badawcze	2
S 5,6 – Zagadnienia optymalizacji procesów technologicznych. Zasady planowania doświadczeń i matematyczna interpretacja ich wyników	2
S 7 – Zastosowanie grafiki komputerowej do opracowania wyników doświadczeń	1
S 8,9 – Opracowanie planu pracy. Założenia wejściowe przy realizacji prac o charakterze konstrukcyjnym i technologicznym. Założenia wejściowe przy realizacji prac o charakterze badawczym	2
S 10,11,12 – Prezentacja wyników badań uzyskanych podczas realizacji poszczególnych prac dyplomowych	3
S 13,14,15 – Prezentacja tematyki prac o charakterze konstrukcyjnym i technologicznym. Opracowanie wyników badań	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykorzystywanie książek, czasopism naukowych, materiałów konferencyjnych do opracowywania referatów z poszczególnych zagadnień związanych z wykonywaną pracą dyplomową.
2. – urządzenia multimedialne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do seminarium
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
P2. – ocena opanowania materiału nauczania

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,5

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Z. Polański: Metody optymalizacji w technologii maszyn. PWN, Warszawa 1977.
2. A. Luszniwicz, T. Słaby: Statystyka z pakietem komputerowym STATISTICATM PL. Teoria i zastosowanie. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001.
3. Zastosowanie metod statystycznych w badaniach naukowych. Red. J. Jakubowski, J. Wątroba, Wyd. StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków 2000.
4. Pozostałe pozycje literatury wynikają z tematyki realizowanych prac dyplomowych.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatyzacji, postawa@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_W04, K_W_B04	C1, C2	S1-S15	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EU2	K_W01, K_W04 K_W_B01 K_U_B04	C1, C2	S1-S15	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EU3	K_W01, K_W04 K_K02	C1, C2, C3	S1-S15	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod badań polimerów oraz technologii przetwórstwa	Student częściowo opanował wiedzę	Student opanował wiedzę z zakresu badań polimerów, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego wytworu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych warunków przetwórstwa, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy	Student potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania oraz wykonać samodzielnie badania podstawowych właściwości, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU 3	Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał pracę, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał pracę, potrafi prezentować wyniki oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał pracę, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego
Nazwa angielska przedmiotu	Preparation of the diploma thesis and preparation for the diploma exam
Rodzaj przedmiotu	Obieralny; zakres: Przetwórstwo tworzyw polimerowych
Klasyfikacja ISCED	
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przegląd literatury w zakresie tematyki pracy dyplomowej, zapoznanie się z metodologią planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentów (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).
- C2. Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.
- C3. Przygotowanie i oddanie zaakceptowanej przez promotora pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, tworzyw polimerowych oraz technologii ich przetwórstwa, maszyn i narzędzi przetwórczych.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych.

EU 2 – posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).

EU 3 – zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –	Liczba godzin
Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej.	
Konsultacje z promotorem dotyczące doboru i wykorzystania źródeł literaturowych - praca własna studenta obejmuje analizę stanu wiedzy na temat podjętego zagadnienia	
Nadzór promotora nad realizacją badań eksperymentalnych i prawidłową interpretacją ich wyników (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym) – praca własna studenta obejmuje wykonanie badań (obliczeń) i interpretację ich wyników	
Konsultacje z promotorem dotyczące zasad pisania i redagowania pracy dyplomowej - praca własna studenta polega na przygotowaniu pracy dyplomowej. Praca powinna być nowatorskim opracowaniem podjętego zagadnienia, sporządzonym na podstawie przeglądu literatury oraz w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym – wyników eksperymentów przeprowadzonych przez dyplomanta. Student poszerza wiedzę teoretyczną z zakresu obejmującego tematykę pracy dyplomowej, zdobywa umiejętność samodzielnego rozwiązywania zagadnień będących przedmiotem pracy dyplomowej, w przypadku realizacji pracy dyplomowej o charakterze badawczym - planowania i realizacji eksperymentów oraz interpretacji ich wyników..	
Konsultacje z promotorem dotyczące przygotowania do egzaminu dyplomowego - praca własna studenta polega na przygotowaniu się do egzaminu dyplomowego	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacje multimedialne
2. – aparatura badawcza, sprzęt komputerowy z oprogramowaniem

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Recenzja pracy dyplomowej
P1. – Ocena pracy dyplomowej na podstawie recenzji promotora i recenzenta

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	-
1.2	Ćwiczenia	-
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	25
1.7	Egzamin	-
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		25
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	-
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	25
2.7	Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Razem godzin pracy własnej studenta:		200
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		9
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dobór pozycji literaturowych, związanych z tematyką pracy dyplomowej, konsultowany jest z promotorem pracy.
2. Z. Polański: Metody optymalizacji w technologii maszyn. PWN, Warszawa 1977.
3. A. Luszniwicz, T. Słaby: Statystyka z pakietem komputerowym STATISTICATM PL. Teoria i zastosowanie. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001.
4. Zastosowanie metod statystycznych w badaniach naukowych. Red. J. Jakubowski, J. Wątroba, Wyd. StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Dariusz Kwiatkowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji,
kwiatkowski@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_W04, K_W_B04	C1, C2		1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EU2	K_W01, K_W04 K_W_B01 K_U_B04	C1, C2		1, 2	F1, F2, F3, P1, P2
EU3	K_W01, K_W04 K_K02	C1, C2, C3		1, 2	F1, F2, F3, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1. Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu pracy dyplomowej.	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu pracy dyplomowej.	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu pracy dyplomowej.	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu pracy dyplomowej.	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu pracy dyplomowej.
EU2. Student posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).	Student nie posiada wiedzy z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).

EU3. Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student nie zna zasad pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu dostatecznym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu bardzo dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.
---	--	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	CIEPLNO-MECHANICZNE PODSTAWY SPAWALNICTWA
Nazwa angielska przedmiotu	THERMO-MECHANICAL FOUNDATIONS OF WELDING
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z cieplnymi i mechanicznymi zjawiskami zachodzącymi w materiale podczas procesu spawania.
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy dotyczącej pól temperatury wywołanych spawalniczym źródłem ciepła oraz skutków wpływu tych pól na zmiany własności materiału i stanów termomechanicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

63. Podstawowa wiedza z termodynamiki i wymiany ciepła.
64. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych podczas spawania,
- EU 2 – posiada wiedzę o odkształceniach i naprężeniach powstających podczas spawania oraz metodach ich obliczania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
1. Związki pomiędzy zjawiskami cieplnymi, metalurgicznymi i mechanicznymi w procesach spawania. Przepływ ciepła podczas spawania.	2
2. Założenia podstawowe analizy cieplnej. Równanie przewodzenia ciepła. Warunki początkowe i brzegowe.	2
3. Modele ciał i źródeł ciepła. Podstawowe rozwiązania równania przewodzenia ciepła dla źródła punkowego.	2
4. Spawalnicze cykle cieplne, wielkości charakterystyczne, rodzaje.	1
5. Przykłady obliczeń cieplnych przy prostych i złożonych cyklach cieplnych.	3
6. Mechanizm powstawania odkształceń i naprężeń w konstrukcjach spawanych.	2
7. Przykład obliczeń naprężeń w połączeniu narożnym.	1
8. Przykład obliczeń naprężeń w połączeniu czółowym.	1
9. Przykład obliczeń naprężeń w połączeniu teowym.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Tablica i kreda.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		5

Ogólne obciążenie pracą studenta:	25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	K. Ferenc, Spawalnictwo, WNT, Warszawa 2016.
2.	K. Ferenc, J. Ferenc, Konstrukcje spawane. Połączenia. WNT, Warszawa 2018.
3.	M. Myśliwiec, Ciepłno-mechaniczne podstawy spawalnictwa, WNT, Warszawa 1972.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. Inż. Jerzy Winczek, prof. PCz., Katedra Technologii i Automatykacji, winczek@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E03	C1	W1 - 5	1, 2	F1, P1
EU2	K_W_E03 K_U_E04	C2	W6 - 9	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę o zjawiskach cieplnych podczas spawania	Student opanował wiedzę w zakresie poniżej	Student opanował wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wiedzę w zakresie 75% -	Student opanował wiedzę w zakresie
Student posiada wiedzę o odkształceniach i naprężeniach powstających podczas spawania oraz metodach ich	Student opanował wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wiedzę w zakresie 75% - 89%.	Student opanował wiedzę w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	BHP w spawalnictwie
Nazwa angielska przedmiotu	Health and safety in welding
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z ogólną wiedzą na temat skali wpływu zagrożeń na stanowiskach spawalniczych na zdrowie człowieka.
- C2. Zapoznanie studentów z zagrożeniami występującymi w procesach spawania i lutowania gazowego.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z podstawowych metod ratowania człowieka w obliczu zagrożenia.
- C4. Uzyskanie współczesnej wiedzy z systemów zabezpieczeń na stanowiskach spawalniczych.
- C5. Zapoznanie się z aktualnymi podstawami prawnymi ochrony pracy.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
6. Zna budowę urządzeń wykorzystywanych w procesach spawalniczych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę z podstawowych pojęć dotyczących ergonomii w tym: bezpieczeństwa, ochrony pracy, zarządzania bezpieczeństwem.

EU 2 – posiada wiedzę w zakresie emisji zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych na stanowiskach spawalniczych i skutki ich oddziaływania oraz zna oddziaływania na organizm człowieka podstawowych czynników tj.: oświetlenie, hałas, drgania mechaniczne, promieniowanie i porażeniem prądem.

EU 3 – posiada wiedzę praktyczną z podstaw ratowania człowieka w obliczu zagrożenia zdrowia i życia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
S1. Charakterystyka podstawowych zagrożeń występujących w procesach spawalniczych.	1
S2. Emisja zanieczyszczeń na stanowiskach spawalniczych i skutki ich oddziaływania.	1
S3. Systemy oczyszczania powietrza na stanowiskach spawalniczych.	1
S4. Odzież i osprzęt ochronny na stanowiskach spawalniczych.	1
S5. Promieniowanie świetlne – systemy zabezpieczeń przed ich oddziaływaniem.	1
S6. Oddziaływanie cieplne na organizm człowieka i zabezpieczenia przed ich skutkami.	1
S7. Zagrożenia porażenia prądem na stanowiskach spawalniczych i systemy zabezpieczeń.	1
S8. Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizm ludzki i systemy zabezpieczeń.	1
S9. Zagrożenia promieniowaniem X i systemy zabezpieczeń.	1
S10. Bezpieczna obsługa instalacji gazowych.	1
S11. Hałas na stanowiskach produkcyjnych – źródła emisji, skutki oddziaływania i sposoby ich eliminacji.	1
S12. Zagrożenia i sposoby ich eliminacji w procesach spawania i lutowania gazowego.	1
S13. Zagrożenia i sposoby ich eliminacji w procesach cięcia tlenowego i plazmowego.	1
S14. Zagrożenia występujące w zautomatyzowanych procesach spawalniczych i systemy zabezpieczeń.	1
S15. Podstawowe zasady ratowania człowieka w obliczu zagrożenia zdrowia i życia.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Seminarium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – Osprzęt ochronny stosowany w spawalnictwie
3. – Aktualne normy i przepisy prawne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do seminarium
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas seminarium
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena wystąpienia z wybranego tematu na seminarium objętych programem nauczania – zaliczenie na ocenę
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji – zaliczenie na ocenę
P3. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminarium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	3
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,8
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Praca zbiorowa, redakcja naukowa Koradecka D., Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, wyd. CIOP Warszawa 2000r.
2. Matyczak W., Gromiec J.P., Zasady oceny narażenia spawaczy na dymy i gazy, wyd. Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera, Łódź 2008r.
3. Poradnik Inżyniera Spawalnictwo, Tom I, WNT Warszawa 2015 .
4. Matusiak J., Procesy spawania metali jako źródeł zagrożeń pyłami i gazami w środowisku pracy. Materiały z seminarium. Wydawnictwo Instytutu Spawalnictwa, Gliwice 2005.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych cz. 9.
6. Aktualne Normy dotyczące Bezpieczeństwa i Higieny Pracy

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Kukuryk, Katedra Technologii i Automatykacji, kukurykm@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06 K_W_E04 K_U_E01 K_K01 K_K03	C1-C5	S1-S15	1-3	F1-F3 P1,P2
EU2	K_W06 K_W_E04 K_U_E01 K_K01 K_K03	C1-C5	S1-S15	1-3	F1-F3
EU3	K_W06 K_W_E04 K_U_E01 K_K01 K_K03	C1-C5	S7, S15	1-3	P1,P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student opanował wiedzę z zakresu zagrożeń występujących na stanowiskach spawalniczych	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi dokonać oceny zagrożenia na stanowiskach spawalniczych i posiada wiedzę praktyczną z podstaw	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

<p>Student posiada wiedzę praktyczną z podstaw ratowania człowieka w obliczu zagrożenia zdrowia i życia.</p>	<p>Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.</p>	<p>Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.</p>	<p>Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.</p>	<p>Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.</p>
--	--	--	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METALURGICZNE PODSTAWY SPAWALNICTWA
Nazwa angielska przedmiotu	METALLURGICAL FOUNDATIONS OF WELDING
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metalurgicznymi procesami spawalniczymi, budową złącza spawanego i strefami wpływu ciepła.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności oceny spawalności stali i analizy wykresów CTPc-S.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy o rodzajach pęknięć w złączach spawanych i przyczynach ich powstawania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu materiałoznawstwa
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji, dokumentacji technicznej, wykresów i nomogramów.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna metalurgiczne procesy spawalnicze, budowę złącza spawanego i strefy wpływu ciepła.
- EU 2 – potrafi wykonać ocenę spawalności stali oraz analizę wykresów dylatometrycznych i CTPc-S.
- EU 3 – posiada wiedzę o pęknięciach w złączach spawanych i przyczynach ich powstawania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
1. Budowa złącza spawanego i charakterystyczne strefy wpływu ciepła.	2
2. Krystalizacja spoin.	2
3. Przemiany fazowe i strukturalne w stopach żelaza podczas spawania.	2
4. Pojęcie spawalności oraz metody jej oceny.	3
5. Ogólna charakterystyka rodzajów pęknięć i przyczyn ich powstawania w złączach spawanych. Klasyfikacja pęknięć. Pęknięcia na gorąco. Pęknięcia na zimno	5
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
1. Obliczanie charakterystycznych wielkości spawalniczego cyklu cieplnego.	2
2. Wyznaczanie czasu stygnięcia.	2
3. Wyznaczanie temperatury podgrzewania przed spawaniem.	2
4. Ocena spawalności metodami analitycznymi i graficznymi.	4
5. Posługiwanie się wykresami CTPc-S.	1
6. Analiza wykresów dylatometrycznych.	1
7. Analiza rodzaju i przyczyn pęknięcia na podstawie zdjęć.	1
8. Ocena skłonności stali do tworzenia pęknięć.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Tablica, kreda, kalkulator.
3. – Wykresy CTPc-S, Schafflera, de Longa, WRC i inne nomogramy spawalnicze.
4. – Ilustracje pęknięć połączeń spawanych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń.
F2. – ocena aktywności podczas zajęć.
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania problemów (zadań) oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium .

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Tasak, A. Ziewiec, Spawalność materiałów konstrukcyjnych. T.1. Spawalność stali, JAK, Kraków 2009.
2. E. Tasak: Metalurgia spawania. JAK, Kraków 2008.
3. L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa-Gliwice 2002.
4. S. Butnicki, Spawalność i kruchość stali. WNT, Warszawa 1989.
5. J. Brózda, J. Pilarczyk, M. Zeman, Spawalnicze wykresy przemian austenitu CTPc-S, Wyd. Śląsk, Katowice 1983.
6. J. Pilarczyk, Metaloznawstwo spawalnicze, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1977.
7. K. Rykaluk, Pęknięcia w konstrukcjach stalowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Jerzy Winczek, prof. PCZ

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E02	C1	W1-2, 6, ĆW1-3,9	1, 2	F1-3, P1-2
EU2	K_U_E02 K_K_02	C2	W3,4, ĆW4-6	1, 2, 3	F1-3, P1-2
EU3	K_W_E02	C3	W5, ĆW7-8	1, 2, 4	F1-3, P1-2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada podstawową wiedzę o metalurgicznych procesach spawalniczych, budowie złącza spawanego i strefach wpływu ciepła.	Student opanował wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wiedzę w zakresie 75% - 89%.	Student opanował wiedzę w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi wykonać ocenę spawalności stali oraz analizę wykresów dylatometrycznych i CTPc-S.	Student opanował umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował umiejętność w zakresie 75% - 89%.	Student opanował umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę o pęknięciach w złączach spawanych i przyczynach ich powstawania.	Student opanował wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wiedzę w zakresie 75% - 89%.	Student opanował wiedzę w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIA SPAWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	WELDING TECHNOLOGY
Rodzaj przedmiotu	Zakresowy Przedmiot obieralny S I
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami spawania z różnych grup materiałów na konstrukcje spawane.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności oceny spawalności oraz doboru materiałów podstawowych i dodatkowych dla poszczególnych metod spajania.
- C3. Zapoznanie studentów z rodzajami złączy, spoin i pozycjami spawania wg PN-EN.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik i technologii spawalniczych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu podstawowych metod spawania
- EU 2 – posiada wiedzę w zakresie budowy złączy spawanych i podstaw technologii spawania
- EU 3 – posiada wiedzę w zakresie kwalifikowania technologii spawania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Klasyfikacja spawalniczych źródeł ciepła	2
W 2 – Klasyfikacja procesów spajania wg PN-EN 4063	2
W 3 – Rodzaje spoin, złączy, symbole i oznaczenia	2
W 4 – Spawalność metali i ich stopów	2
W 5 – Podstawy technologii spawania łukowego ręcznego metodą MMA	2
W 6 – Podstawy technologii spawania łukowego w osłonie gazów metodą MAG/MIG	4
W 7 – Podstawy technologii spawania łukowego w osłonie gazów metodą TIG	2
W 8 – Podstawy technologii spawania łukiem krytym	2
W 9 – Podstawy technologii spawania gazowego	2
W 10 – Naprężenia i odkształcenia spawalnicze	2
W 11 – Podstawy kwalifikowania spawaczy i operatorów stanowisk zmechanizowanych	2
W 12 – Instrukcja technologiczna spawania WPS	2
W 13 – Podstawy kwalifikowania technologii spawania	2
W 14 – Przykłady kwalifikowania technologii spawania	2
	30h
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Bezpieczeństwo i higiena pracy w procesach spawalniczych	2
L 2 – Charakterystyka spawalniczych źródeł ciepła	4
L 3 – Technologia spawania złączy teowych w różnych pozycjach	1
L 4 – Technologia spawania złączy doczołowych w różnych pozycjach	1
L 5 – Wymagania spawania łukowego ręcznego metodą MMA	3
L 6 – Wymagania spawania łukowego w osłonach gazowych metodą MAG/MIG	4
L 7 – Wymagania spawania łukowego w osłonach gazowych metodą TIG	3
L 8 – Wymagania spawania łukiem krytym	2
L 9 – Wymagania spawania gazowego	2
L 10 – Pomiary odkształceń spawalniczych	2
L 11 – Technologiczna próba łamania w ocenie złączy próbnych spawaczy	2
L 12 – Posługiwanie się instrukcją WPS w procesie spawania	1
L 13 – Kontrola procesu spawania wg instrukcji WPS	1
L 14 – Protokołowanie wyników kontroli procesów spawania	2
	30h

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – aparatura i narzędzia do badań niszczących i nieniszczących

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć

P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	12
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	45
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jakubiec M., i inni: Technologia konstrukcji spawanych. WNT W-wa 1980, 87.
2. B. Pjerozek, J. Lassociński, Spawanie łukowe stali w osłonach gazowych, WNT, Warszawa 1987
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane: połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
8. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.
9. K. Śniegom: Spawanie stali odpornych na korozję, WNT, Warszawa 1968

10. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
11. R. Pasierb: Spawanie żarowytrzymałych stali chromowo-molibdenowo-wanadowych, WNT, W-a 1982
12. A. Kimpel: Technologie spawania. WNT, Warszawa 2005

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ryszard Krawczyk	ryszardkrawczyk@spaw.pcz.pl
--------------------------	--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E01, K_W_E03,	C1	W1-W9 L1-L9	1-4	F1-F4; P1, P2
EU2	K_U_E01 K_U_E02	C2	W3-W9 L3-L9	1-4	F1-F4; P1, P2
EU3	K_U_E04	C3	W11-W14 L11-L14	1-4	F1-F4; P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych metod spawania	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie budowy złączy spawanych podstaw	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie kwalifikowania technologii spawania	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Polish name of a module	TECHNOLOGIA SPAWANIA
English name of a module	WELDING TECHNOLOGY
Course type	Zakresowy Przedmiot obieralny S I
ISCED classification	0715
Field of study	Mechanical engineering
Languages of instruction	English
Level of qualification	First degree
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	6
Semester	5

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorials	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To familiarize students with welding methods from different groups of materials for welded structures.
- O2. Acquiring practical skills of weldability assessment and selection of basic and additional materials for individual welding methods by students.
- O3. To familiarize students with the types of joints, welds and welding positions according to PN-EN standards

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of material science.
2. Knowledge of basic welding techniques and technologies.
3. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
4. Skills of independent and group work.
5. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 - has knowledge of the basic welding methods
- LO 2 - has knowledge of the construction of welded joints and the basics of welding technology
- LO 3 - has knowledge in the field of welding technology qualification

MODULES CONTENT

Type of classes - LECTURES	Number of hours
W 1 – Classification of welding heat sources	2
W 2 – Classification of welding processes according to PN-EN 4063	2
W 3 – Types of welds, joints, symbols and markings	2
W 4 – Weldability of metals and their alloys	2
W 5 – Basics of manual arc welding technology with the MMA method	2
W 6 – Basics of arc welding technology in the gas shield by the MAG / MIG method	4
W 7 – Basics of TIG arc welding technology	2
W 8 – Basics of submerged arc welding technology	2
W 9 – Basics of gas welding technology	2
W 10 – Welding stresses and distortions	2
W 11 – Basics of qualifying welders and mechanized position operators	2
W 12 – WPS welding procedure specification	2
W 13 – Basics of welding technology qualification	2
W 14 – Examples of welding technology qualifications	2
	30h
Type of classes - LABORATORY	Number of hours
L 1 – Health and safety in welding processes	2
L 2 – Characteristics of welding heat sources	4
L 3 – Technology of welding T-joints in various positions	1
L 4 – Welding technology of butt joints in various positions	1
L 5 – Requirements for manual arc welding using the MMA method	3
L 6 – Requirements for arc welding in gas shields by the MAG / MIG method	4
L 7 – Requirements for arc welding in gas shields using the TIG method	3
L 8 – Submerged arc welding requirements	2
L 9 – Gas welding requirements	2
L 10 – Measurements of welding distortions	2
L 11 – Technological breaking test in the assessment of test joints of welders	2
L 12 – Use of WPS in the welding process	1
L 13 – Welding process control according to WPS instructions	1
L 14 – Recording of results of welding processes monitoring	2
	30h

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – laboratory exercises, developing reports on the implementation of the course of exercises
3. – instructions for performing laboratory exercises
4. – apparatus and tools for destructive and non-destructive testing

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. - assessment of preparation for laboratory exercises
F2. - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F3. - assessment of reports on the implementation of the exercises included in the modules content

F4. - assessment of activity during classes
P1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - credit for grade *
P2. - assessment of mastery of the teaching material of the lecture - credit

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

STUDENT'S WORKLOAD

No	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		65
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	45
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	20
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	20
Total number of hours of student's individual work:		85
Overall student's workload:		150
Overall number of ECTS credits for the module		6
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2,6
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. William A. Bowditch, Kevin E. Bowditch, Mark A. Bowditch: Welding Technology Fundamentals. Goodheart-Willcox; Fifth Edition, Textbook edition (April 1, 2016)
2. Gert Den Ouden, dr Marcel Hermans: Welding Technology. VSSD (December 15, 2009)
3. David L. Olson, Ray Dixon, D. L. Olson, R. D. Dixon, A. L. Liby: Welding: Theory and Practice. North Holland (December 2, 2012)
4. K. S. Yadav: Advanced Welding Technology. Standard Book House Since 1960; 1 edition (February 15, 2018)

5. K Weman: Welding Processes Handbook. Woodhead Publishing; 2 edition (November 8, 2011)
6. K Macdonald : Fracture and Fatigue of Welded Joints and Structures. Woodhead Publishing Series in Welding and Other Joining Technologies
7. International standards for welding - ISO

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

dr inż. Ryszard Krawczyk

ryszardkrawczyk@spaw.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W_E01, K_W_E03,	O1	L1-L9 Lab1-L9	1-4	F1-F4; P1, P2
LO 2	K_U_E01 K_U_E02	O2	L3-L9 Lab3-L9	1-4	F1-F4; P1, P2
LO 3	K_U_E04	O3	L11-L14 Lab11-L14	1-4	F1-F4; P1, P2

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range below 60%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range 75-90%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range of over 90%.
LO 2	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range below 60%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range 75-90%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range of over 90%.
LO 3	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range below 60%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range 75-90%.	The student has mastered the indicated skill and knowledge in the range of over 90%.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Materiałoznawstwo i obróbka cieplna w spawalnictwie
Nazwa angielska przedmiotu	Material science and heat treatment in welding
Rodzaj przedmiotu	Zakresowy Przedmiot obieralny S II
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	15	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi grupami materiałów używanych do spawania oraz ich właściwościami
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności oceny spawalności wybranych metali i ich stopów oraz ryzyka wystąpienia pęknięć jak i ich zapobieganiu
- C3. Zapoznanie studentów ze zmianami jakie zachodzą w SWC i ich konsekwencjami oraz metodami kształtowania wielkości i właściwości SWC.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu materiałów używanych w spawalnictwie ,
- EU 2 – posiada wiedzę w zakresie obróbki cieplnej w spawalnictwie i przemian fazowych zachodzących podczas jej wykonywania oraz samego spawania
- EU3 – zna budowę i właściwości strefy wpływu ciepła (SWC) oraz potrafi omówić spawalność konkretnych grup materiałowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Pojęcia spawalności - spawalność metalurgiczna, technologiczna i konstrukcyjna stali	2
W 3,4 – Przemiany strukturalne w stali towarzyszące procesom nagrzewania i chłodzenia	2
W 5,6 – Wykresy przemian austenitu w procesach spawania - CTP	2
W 7-9 – Pęknięcia w złączach spawanych: gorące, zimne, kruche i lamelarne	3
W 10-12 – Obróbka cieplna złączy spawanych	3
W 13-16 – Charakterystyka stali: niskowęglowych, stali SPW, niskostopowych i wysokostopowych	4
W 17-20 – Charakterystyka i spawalność stali nierdzewnych	4
W 21-23 – Charakterystyka i spawalność stali do pracy w podwyższonej temperaturze	3
W 24,25 – Charakterystyka i spawalność aluminium i jego stopów	2
W 26,27 – Charakterystyka i spawalność miedzi i jej stopów	2
W 28,30 – Charakterystyka i spawalność innych metali i ich stopów	3
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do zajęć i BHP.	1
L2-4 – Badania makroskopowe złączy spawanych.	3
L 5,6 – Badania mikrostruktury złączy spawanych ze stali niskowęglowych.	2
L 7,8 – Badania mikrostruktury złączy spawanych ze stali drobnoziarnistych.	2
L 9,10 – Badania mikrostruktury złączy spawanych ze stali wysokostopowych.	2
L 11,12 – Badania mikrostruktury połączeń zgrzewanych.	2
L 13,14 – Badania mikrostruktury złączy żeliwnych.	2
L 15,16 – Badania mikrostruktury złączy z metali nieżelaznych.	2
L 17,18 – Badania mikrostruktury złączy ze stali do pracy w podwyższonej temperaturze.	2
L 19,20 – Badania połączeń różnoimiennych.	2
L 21,22 – Badanie udarność na wybranych złączach spawanych	2
L 23,24 – Technologiczne próby oceny spawalności stali	2
L 25-27 – Badania rozkładu twardości w złączach spawanych	3
L 28-30 – Badania skłonności stali do tworzenia pęknięć	3
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C1,2 – Praktyczne posługiwanie się wykresami równowagi fazowej	2
C3,4 – Identyfikacja oznaczeń stali wg obowiązujących norm	2
C5,6,7 – Rozpoznawanie oznaczeń metali i stopów nieżelaznych wg obowiązujących norm	3
C8,9,10 – Wyznaczanie temperatury obróbki cieplnej złączy spawanych	3
C11,12,13 – Praktyczne wykorzystanie wykresów CTP	3
C14,15 – Praktyczne posługiwanie się wykresami określającymi zawartość ferrytu w spoinie (wykres Schaefflera, DeLonga, WRC-1992)	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – mikroskopy metalograficzne oraz atlasy struktur
5. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia do badań własności wytrzymałościowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		83
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	67
Razem godzin pracy własnej studenta:		142
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		9
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,32
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
2. E. Tasak: Spawalność stali. Wydaw. Fotobit, Kraków 2002
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane: połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
8. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.
9. S. Butnicki: Spawalność i kruchość stali. WNT, Warszawa 1989.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Marek Gucwa, KTiA, mgucwa@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E02	C1	W7-30 C3-7	1	P2
EU2	K_W_E01 K_W_E02 K_U_E02 K_U_E04	C2,C3	W3-6; 10-12 L5-30 C1,2; 8-13	1	P2
EU3	K_W_E01 K_W_E02 K_U_E02 K_U_E04	C1,C2	W1-2; W13-30 L2-20 C8-15	1-5	F1-4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu materiałów używanych w spawalnictwie	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.

Student posiada wiedzę w zakresie obróbki cieplnej w spawalnictwie i przemian fazowych zachodzących podczas jej wykonywania oraz samego spawania	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.
Student zna budowę i właściwości strefy wpływu ciepła (SWC) oraz potrafi omówić spawalność konkretnych grup materiałowych	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Polish name of a module	Materiałoznawstwo i obróbka cieplna w spawalnictwie
English name of a module	Material science and heat treatment in welding
Course code	Lecture, tutorial, laboratory
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechanical engineering</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	9
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorials	Laboratory	Seminar	Project	Others
30 E	15	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

01. To familiarize students with the different groups of materials used for welding and their properties
02. Acquisition by students of practical skills in assessing the weldability of selected metals and their alloys as well as the risk of cracking as well as their prevention
03. To familiarize students with the changes that are taking place in SWC and their consequences and methods of shaping the size and properties of SWC.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND THE OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of material science.
2. Knowledge of basic welding techniques.
3. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
4. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
5. Ability to work independently and in a group.
6. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 - has theoretical knowledge in the field of materials used in welding,
- LO 2 - has knowledge in the field of heat treatment in welding and phase changes occurring during its performance and welding ,
- LO3 - knows the structure and properties of the heat affected zone (SWC) and is able to discuss the weldability of specific material groups

MODULES CONTENT

Type of classes - LECTURE	Number of hours
L 1,2 - Welding concepts - metallurgical, technological and structural weldability of steel	2
L 3,4 - Structural transformations in steel accompanying heating and cooling processes	2
L 5,6 - Austenite transformations in welding processes – TTT and CCT diagrams	2
L 7-9 – Cracks in welded joints: hot, cold, brittle and lamellar	3
L 10-12 – Heat treatment of welded joints	3
L 13-16 – Characteristics of low-carbon, HSS, low-alloy and high-alloy steels	4
L 17-20 – Characteristics and weldability of stainless steels	4
L 21-23 – Characteristics and weldability of steel for work at elevated temperatures	3
L 24,25 – Characteristics and weldability of aluminum and its alloys	2
L 26,27 – Characteristics and weldability of copper and its alloys	2
L 28,30 – Characteristics and weldability of other metals and their alloys	3
Type of classes - LABORATORY	Number of hours
Lab 1 – Introduction to classes and health and safety training	1
Lab 2-4 – Macroscopic examination of welded joints.	3
Lab 5,6 – Examination of the microstructure of welded joints of low carbon steel.	2
Lab 7,8 – Examination of the microstructure of welded joints of fine grain steel.	2
Lab 9,10 – Examination of the microstructure of welded joints of high alloy steel.	2
Lab 11,12 – Investigations of the microstructure of friction and resistant welded joints.	2
Lab 13,14 – Studies on the microstructure of cast iron joints.	2
Lab 15,16 – Examination of the microstructure of non-ferrous metal joints.	2
Lab 17,18 – Examination of the microstructure of steel joints for operation at elevated temperature.	2
Lab 19,20 – Studies of dissimilar metal joints.	2
Lab 21,22 – Impact test on selected welded joints	2
Lab 23,24 – Technological tests to assess the weldability of steel	2
Lab 25-27 – Hardness distribution tests in welded joints	3
Lab 28-30 – Tests for the tendency of steel to form cracks	3
Type of classes - TUTORIAL	Number of hours
T 1,2 – Practical use of phase equilibrium diagrams	2
T 3,4 – Identification of steel markings according to applicable standards	2
T 5,6,7 – Recognition of markings for metals and non-ferrous alloys according to applicable standards	3
T 8,9,10 – Determination of heat treatment temperature of welded joints	3
T 11,12,13 – Practical use of TTT and CCT charts	3
T 14,15 – Practical use of graphs determining the ferrite content in the weld (Schaeffler, DeLong chart, WRC-1992)	2

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – laboratory exercises, developing reports on the implementation of the course of exercises
3. – instructions for performing laboratory exercises
4. – metallographic microscopes and atlases of structures
5. – exercise stands equipped with machines and tools for testing strength properties

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. - assessment of preparation for laboratory exercises
F2. - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F3. - assessment of reports on the implementation of the exercises included in the modules content
F4. - assessment of activity during classes
P1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - credit for grade *
P2. - assessment of mastery of the teaching material of the lecture - exam

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

STUDENT'S WORKLOAD

No	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	15
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consultancy	5
1.7	Exam	3
Total number of contact hours with teacher:		83
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	30
2.2	Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	30
2.3	Preparation of project	
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	15
2.6	Individual study of literature	67
Total number of hours of student's individual work:		142
Overall student's workload:		225
Overall number of ECTS credits for the module		9
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		3,32
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Standards PN-EN-ISO on the design and technology of welded structures
2. Jeffus L.: welding Principles and applications, Cengage Learning, 2011
3. Sindo Koiu: Welding Metallurgy, John Wiley & Sons, 2003
4. James F Lincoln Arc Welding Foundation :Procedure Handbook of Arc Welding, 2003
5. J. F. Lancaster:The Physics of Welding: International Institute of Welding.Pergamon; 2 edition (October 22, 2013)
6. J. F. Lancaster: Metallurgy of Welding. Woodhead Publishing; 6 edition (May 25, 1999)
7. Mahadev Shome, Muralidhar Tumuluru:Welding and Joining of Advanced High Strength Steels (AHSS).Woodhead Publishing; 1 edition (February 25, 2015)
8. K. Macdonald : Fracture and Fatigue of Welded Joints and Structures.Woodhead Publishing Series in Welding and Other Joining Technologies
9. D. Croft: Heat Treatment of Welded Steel Structures. Woodhead Publishing; Revised edition (October 31, 1996)

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

dr inż. Marek Gućwa, KTIA, mgucwa@spaw.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W_E02	O1	L7-30 T3-7	1	P2
LO 2	K_W_E01 K_W_E02 K_U_E02 K_U_E04	O2,O3	L3-6; 10-12 Lab5-30 T1,2; 8-13	1	P2
LO 3	K_W_E01 K_W_E02 K_U_E02 K_U_E04	O1,O2	L1-2; L13-30 Lab2-20 T8-15	1-5	F1-4 P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	The student has mastered the indicated knowledge in the range below 60%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range 75-90%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range of over 90%.

LO 2	The student has mastered the indicated knowledge in the range below 60%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range 75-90%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range of over 90%.
LO 3	The student has mastered the indicated skill in the range below 60%.	The student has mastered the indicated skill in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated skill in the range 75-90%.	The student has mastered the indicated skill in the range of over 90%.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Modelowanie i programy inżynierskie w spawalnictwie
Nazwa angielska przedmiotu	Modeling and engineering programs in welding
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z oprogramowaniem inżynierskim umożliwiającym modelowanie procesów spawalniczych, projektowanie procesu technologicznego i sporządzanie dokumentacji.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności korzystania z wybranych programów inżynierskich.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa i podstawowych technik spawalniczych.
2. Umiejętność obsługi komputera.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji programów i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę o programach inżynierskich umożliwiających modelowanie procesów spawalniczych, projektowanie procesu technologicznego i sporządzanie dokumentacji.
- EU 2 – potrafi posługiwać się wybranymi programami inżynierskimi w modelowaniu i projektowaniu spawalniczego procesu technologicznego i sporządzaniu dokumentacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
1. Podstawy teoretyczne modelowania procesów spawalniczych – modele źródeł ciepła, przemian fazowych oraz obliczania odkształceń i naprężeń. Metody analityczne i numeryczne.	3
2. Prezentacja programów Adina, Abaqus, Ansys, Sysweld.	1
3. Prezentacja rezultatów obliczeń metodami analitycznymi.	1
4. Przykłady rezultatów symulacji numerycznych wykonanych za pomocą programów Ansys i Sysweld.	1
5. Spawalnicze bazy danych. Prezentacja programów MatSpaw, Starweld.	1
6. Projektowanie połączeń spawanych z wykorzystaniem programów CAD.	1
7. Zastosowanie uniwersalnych programów komputerowych do tworzenia dokumentacji spawalniczej.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1-2. – Wykonanie zadania wstępnego ilustrującego procedurę formułowania zagadnienia, jego rozwiązywania i prowadzenia analizy wyników przy użyciu pakietów MES.	2
L3-4. Modelowanie geometrii części konstrukcji spawanej w systemach CAD i CAD/CAM w przestrzeni.	2
L5-6. Tworzenie siatki podziału oraz modelowanie warunków brzegowych.	2
L 7-8. Modelowanie współpracy spawanych elementów konstrukcyjnych.	2
L9-10. Modelowanie zjawisk cieplnych w procesach spawania.	2
L11-12. Wykorzystanie systemów CAD w przygotowaniu dokumentacji technologicznej.	2
L13. Sporządzenie elektronicznej dokumentacji instrukcji technologicznych WPS.	1
L14. Sporządzenie dokumentacji procesu technologicznego – karty technologiczne, instrukcje operacyjne.	1
L15. Zajęcia podsumowujące i uzupełniające wiedzę z zakresu przedmiotu.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – Normy PN, EN, ISO
4. – Instrukcje programów komputerowych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania problemów (zadań) podczas zajęć laboratoryjnych oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007.
2. E. Tasak: Spawalność stali. Wydaw. Fotobit, Kraków 2002.
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007.
5. J. Sempruch, A. Cichański, T. Tomaszewski. Wspomaganie komputerowe projektowania inżynierskiego, Wydawnictwo Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2014.
6. J. Domański, SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady. Helion 2017.
7. W. Przybylski, M. Deja M, Komputerowo wspomaganie wytwarzanie maszyn, WNT, Warszawa 2009.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Jerzy Winczek, prof. PCz., Katedra Technologii i Automatykacji,
winczek@imipkm.pcz.czest.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E01 K_W_E03	C1	W1 - 7	1	F2, P2
EU2	K_U_E01 K_U_E03	C2	L1 - 9	2 - 4	F1-2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę o oprogramowaniu inżynierskim umożliwiającym modelowanie procesów spawalniczych, projektowanie procesu technologicznego i sporządzanie dokumentacji.	Student opanował wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wiedzę w zakresie 75% - 89%.	Student opanował wiedzę w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi posługiwać się wybranymi programami inżynierskimi w modelowaniu i projektowaniu spawalniczego procesu technologicznego i sporządzaniu dokumentacji.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KONSTRUKCJE SPAWANE
Nazwa angielska przedmiotu	WELDMENTS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski,</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15W E	30C	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowych umiejętności w projektowaniu konstrukcji spawanych,
- C2. Nabycie umiejętności obliczania połączeń spawanych w konstrukcjach,
- C3. Tworzenie dokumentacji projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych.....

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Mechanika i wytrzymałość materiałów, znajomość technologii spawania.....
2. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa w zakresie materiałów do spawania.....
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.....
4. Umiejętność korzystania z instrukcji i dokumentacji technicznych.....
5. Znajomość norm PN-EN ISO i podstawowych programów inżynierskich do projektowania

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna i potrafi wykorzystać przy kształtowaniu elementów konstrukcyjnych zagadnienia technologiczności konstrukcji spawanych ,.....
- EU 2 – Student posiada umiejętności projektowania i konstruowania połączeń spawanych w konstrukcjach stalowych
- EU 3 –Student zna wymagania dotyczące projektowania, technologii wytwarzania, nadzoru i kontroli konstrukcji spawanych oraz posiada znajomość przyrządów i urządzeń niezbędnych w ich produkcji.....

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD.....	Liczba godzin
W1,- Charakterystyka konstrukcji spawanych	1
W2,3- Tworzywa stosowane na konstrukcje spawane	2
W4,- Spawalność metali i metody jej oceny	1
W5,6- Naprężenia i odkształcenia w konstrukcjach spawanych	2
W7-10 -Projektowanie konstrukcji spawanych obciążonych statycznie	4
W 11 – Projektowanie konstrukcji spawanych obciążonych dynamicznie	1
W 12,13 – Technologiczność konstrukcji spawanych	2
W14,15 – Racjonalne stosowanie materiałów i kształtowanie konstrukcji spawanych	2
Forma zajęć – Ćwiczenia...audytoryjne.....	Liczba godzin
C1-5- Projektowanie, obliczanie i konstruowanie złączy ze spoinami czołowymi	5
C 6-13– Projektowanie, obliczanie i konstruowanie złączy ze spoinami pachwinowymi	8
C 14-17- Projektowanie węzłów kratownic i kształtowanie blach węzłowych	4
C 18-23 -Projektowanie i obliczanie słupów i belek skratowanych i pełnościennych	6
C24-30- Projektowanie i obliczanie zbiorników i spawanych części maszyn	7

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. –Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i eksponatów
2. – Książki, podręczniki i normy z zakresu spawalnictwa
3. – Programy inżynierskie do projektowania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. –Ocena umiejętności stosowania wiedzy zdobytej podczas realizacji ćwiczeń
F3. –Ocena aktywności podczas zajęć
F4. –Ocena samodzielności i prawidłowości w postępowaniu projektowym
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania problemów konstrukcyjnych
P2. – Ocena sposobu prezentacji i argumentacji uzyskanych wyników

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1.	prowadzącym	Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	15 W
1.2	Ćwiczenia	30 C
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5

1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	9
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	5
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		22
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,12
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane, połączenia WNT, Warszawa , 2017
2.	Tasak E.: Spawalność stali, FOTOBIT Kraków 2002
3.	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera -Spawalnictwo T 1,2 WNT, Warszawa 2017
4.	Tasak E.: Metalurgia spawania, JAK Kraków 2008
5.	Brózda J.: Stale konstrukcyjne i ich spawalność, Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
6.	Pilarczyk J.: Spawalnictwo WNT Warszawa 2005
7.	Ferenc K.: Spawalnictwo WNT Warszawa 2007
8.	Słania J.: Plany technologiczne spawania, PRZEGLĄD SPAWALNICTWA, Warszawa 2017

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż Kwiryn Wojsyk KTia kwojsyk@spaw.pcz.pl , kwiryn@gmail.com

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E04 K_U_E03 K_K02	C1-C3	W1-10,C1-10	1-3	F 1-4,P1-2
EU2	K_W_E04 K_U_E03 K_K02	C1-C3	W1-15,C1-20	1-3	F1-4,P1-2
EU3	K_W_E04 K_U_E03 K_K02	C1-C3	W1-15,C1-30	1-3	F1-4,P1-2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę w zakresie technologii konstrukcji spawanych, potrafi obliczać złącza ze spoinami czołowymi i pachwinowymi	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75% - 90%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%
Student potrafi prawidłowo ukształtować proste elementy konstrukcji spawanej i sprawdzić je obliczeniowo	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%
Student potrafi prawidłowo zaprojektować, ukształtować i obliczyć wszelkie typowe elementy składowe konstrukcji spawanej oraz całą konstrukcję	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NORMOWANIE PRAC SPAWALNICZYCH
Nazwa angielska przedmiotu	STANDARIZATION OF WELDING
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski,</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15W	15C	15L	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z różnymi metodami normowania w procesach termicznego spajania i cięcia metali,
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania czasów głównych, pomocniczych i innych w procesach spawalniczych
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności tworzenia dokumentacji technologicznej zawierającej czasu wykonania i normy zużycia materiałów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki na poziomie średnim, obsługa komputera na poziomie podstawowym
2. Wiedza z zakresu technologii spajania, cięcia, nakładania cieplnego i kontroli procesów spawalniczych
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z informatorów, instrukcji i dokumentacji technicznej
4. Wiedza z zakresu sposobów organizacji, mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji produkcji
6. Znajomość norm PN-EN ISO w przedmiotowym zakresie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna zagadnienia technologiczności wyrobów spajanych termicznie ,posiada umiejętności projektowania i normowania operacji technologicznych w tym zakresie, a także potrafi stworzyć dokumentację technologiczną i karty zużycia materiałów
- EU 2 – Student ma wiedzę o pracochłonności i kosztocłonności produkcji oraz zna wymagania

dotyczące jakości wyrobów i sposoby ich uzyskania drogą doboru maszyn i oprzyrządowania produkcji

EU 3 – Student zna metody pomiaru czasu produkcji oraz potrafi wariantowo projektować sposoby produkcji spawalniczej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD.....	Liczba godzin
W1-2,- Zasady organizacji prac spawalniczych	2
W3-5,-Podstawy normowania prac spawalniczych	1
W6,7,-Technologiczna norma czasu w spawalnictwie	1
W8,9-Sposoby programowania i pomiaru czasu produkcji	3
W10,-Dokumentacje techniczne i kontrolne	2
W 11,12-Wskaźniki wpływające na ekonomikę spawania	2
W 13,14-Charakterystyka kosztów spawalniczych	2
W15-Prawidłowe kształtowanie kosztów produkcji w spawalnictwie	2
Forma zajęć – Ćwiczenia...audytoryjne...i laboratoryjne....	Liczba godzin
C1-8, Obliczanie objętości i mas spoin, obliczanie czasu i zużycia materiałów przy spawaniu i cięciu	7
C 8-15. Obliczanie bezpośrednich kosztów spawania, zużycia energii elektrycznej, kosztów urządzeń, remontów i powierzchni produkcyjnej	8
L1-6,-Pomiary czasów głównych spawania	5
L 7-10,-Pomiary czasów cięcia termicznego i zużycia gazów	5
L11-15,-Pomiary czasów pomocniczych w procesach spawalniczych	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. –Normy PN EN ISO
2. – Normatywy technologiczne spawania i cięcia
3. – Programy inżynierskie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. –Ocena bieżąca umiejętności stosowania wiedzy zdobytej podczas realizacji ćwiczeń
F3. –Ocena aktywności podczas zajęć i zdolności adaptacji danych z normatywów
F4. –Ocena samodzielności i prawidłowości w pomiarach i obliczeniach
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów
P2. – Ocena umiejętności tworzenia dokumentacji technologicznej

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15 W
1.2	Ćwiczenia	15 C
1.3	Laboratoria	15L
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	8
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	8
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	9
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ferenc K.:Podręcznik spawania metodą MAG stali niestopowych, niskostopowych i średniostopowych,AGENDA WYDAWNICZA SIMP Warszawa 2019
2. Ferenc K.:Podręcznik spawania aluminium i jego stopów metodą MIG,AGENDA WYDAWNICZA SIMP,Warszawa 2018
3. Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera -Spawalnictwo T 1,2 WNT, Warszawa 2017
4. Mistur L.:Spawanie łukowe w osłonach gazowych według wytycznych krajowych i międzynarodowych,Wydawnictwo KaBe,Krosno 2017
5. Normatywy technologiczne, Instytut Spawalnictwa, Gliwice
6. Pilarczyk J.: Spawalnictwo WNT Warszawa 2005
7. Ferenc K.: Podręcznik spawania aluminium i jego stopów metodą TIG AGENDA WYDAWNICZA SIMP Warszawa 201,7
8. Słania J.:Plany technologiczne spawania, PRZEGLĄD SPAWALNICTWA, Warszawa 2017

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)Dr inż Kwiryn Wojsyk KTIA kwojsyk@spaw.pcz.pl , kwiryn@gmail.com**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E03 K_U_E03 K_K02	C1-C3	W1-15,C1-5,L1-5	1 -3	F 1-4,P1-2
EU2	K_W_E03 K_U_E03 K_K02	C1-C3	W1-15,C1-10,L1-10	1-3	F1-4,P1-2
EU3	K_W_E03 K_U_E03 K_K02	C1-C3	W1-1-15,C1-15,L1-15	1-3	F1-4,P1-2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę w zakresie technologii spawania, potrafi obliczać objętość i masę spoin	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75% - 90%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%
Student potrafi oszacować czasy i podstawowe koszty wykonania spoin	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%
Student potrafi sporządzić instrukcje technologiczne spawania wraz z obliczeniem kosztów wykonania złączy spawanych	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Procesy Pokrewne Spawaniu
Nazwa angielska przedmiotu	Related Processes in Welding
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi grupami materiałów stosowanymi do łączenia wybranymi procesami pokrewnymi spawaniu
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i technologią dla wybranych procesów pokrewnych spawaniu
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności dla wybranych procesów pokrewnych spawaniu przy realizacji konstrukcji inżynierskich

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu technologii procesów pokrewnych spawaniu
- EU 2 – posiada wiedzę w zakresie doboru procesów pokrewnych spawaniu dla nowoczesnych konstrukcji inżynierskich
- EU 3 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu materiałów stosowanych do łączenia w wybranych procesach pokrewnych spawaniu,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1-3 Charakterystyka procesów pokrewnych spawaniu	3
W4-6 Zastosowanie technologii procesów pokrewnych spawaniu	3
W7,8 Charakterystyka procesu zgrzewania rezystancyjnego	2
W9-12 Technologie zgrzewania rezystancyjnego blach	4
W13- 16 Technologie zgrzewania rezystancyjnego prętów, wałków i rur	4
W17-19 Technologie zgrzewania tarcowego	3
W20,21 Technologie przypawania kołków	2
W22,23 Technologie zgrzewania prądami wielkiej częstotliwości	2
W24 Charakterystyka procesu lutowania	1
W25,26 Materiały dodatkowe stosowane w technologii lutowania	2
W27, 28 Technologia lutowania miękkiego	2
W29,30 Technologia lutowania twardego i wysokotemperaturowego	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 Szkolenie bhp i omówienie zakresu i zasad prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych	1
L2,3 Technologie zgrzewania rezystancyjnego – charakterystyka przygotowania elementów	2
L4-6 Technologie zgrzewania rezystancyjnego – wpływ parametrów technologicznych na kształtowanie się zgrzeiny	3
L7-9 Technologia zgrzewania tarcowego – wpływ parametrów technologicznych na kształtowanie się zgrzeiny	3
L10,11 Technologie przypawania kołków oraz zgrzewania prądami wielkiej częstotliwości	2
L12,13 Technologia lutowania miękkiego	2
L14,15 Technologia lutowania twardego oraz wysokotemperaturowego	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – Normy PN, EN, ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do wykładów oraz do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji zdobytej wiedzy
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
2. E. Tasak: Spawalność stali. Wydaw. Fotobit, Kraków 2002
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008
4. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
5. Andrzej Klimpel: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. WNT 2009.
6. H. Papkala: Zgrzewanie oporowe metali KaBe 2003
7. J. Nowacki, M. Chudziński, P. Zmitrowicz: Lutowanie w budowie maszyn, PWN, 2017
8. A. Ambroziak: Zgrzewanie tarciove materiałów o różnych właściwościach. Wrocław 2011.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Kukuryk, Katedra Technologii i Automatyzacji, kukurykm@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_W_E01 K_W_E02 K_U03 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-30 L1-15	1-3	F1-F3 P1,P2
EU2	K_W_E01 K_W_E02 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-30 L1-15	1	F1-F3 P1,P2
EU3	K_W_E01 K_W_E02 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-30 L1-15	1	F1-F3 P1,P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę w zakresie technologii procesów pokrewnych spawaniu	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie doboru procesów pokrewnych spawaniu dla nowoczesnych konstrukcji inżynierskich	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu materiałów stosowanych do łączenia w wybranych procesach pokrewnych spawaniu	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Projekt inżynierski
Nazwa angielska przedmiotu	Engineering project
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowych umiejętności projektowania wyrobów spajanych,
- C2. Tworzenie właściwych dokumentacji technologicznych wraz z przygotowaniem do uznania tych technologii.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Mechanika i wytrzymałość materiałów.
2. Podstawowa znajomość programów inżynierskich do projektowania.
3. Znajomość norm PN-EN ISO.
4. Znajomość technologii spawania.
5. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa w zakresie materiałów do spawania.
6. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
7. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna zagadnienia technologiczności odnośnie wyrobów spajanych i potrafi je wykorzystać przy konstruowaniu wyrobów
- EU 2 – Student potrafi tworzyć dokumentację konstrukcyjno-technologiczną
- EU 3 – Student zna wymagania dotyczące technologii wytwarzania wyrobów spajanych oraz ich kontroli

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
P 1 – Zagadnienia technologiczności	5
P 2 – Projektowanie i konstruowanie wyrobów	8
P 3 – Technologiczne warunki przygotowania wyrobów	5
P 4 – Tworzenie dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej	7
P 5 – Wymagania dotyczące technologii wytwarzania	5
P 6 – Wymagania odnośnie kontroli i warunków uznania	5
P 7 – Podstawy warunków wytwarzania i doboru maszyn i oprzyrządowania	5
P 8 – Opracowywanie schematów linii produkcyjnych	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Normy PN-EN z zakresu spawalnictwa
2. – Książki i podręczniki
3. – Programy inżynierskie do projektowania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie wykonanego projektu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
2. E. Tasak: Spawalność stali. Wydaw. Fotobit, Kraków 2002
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane i połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
8. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.
9. W. Mizerski: Spawanie. Wiadomości podstawowe. Podręcznik dla spawaczy i personelu nadzoru spawalniczego. Wydawnictwo Rea 2014.
10. J. Mizerski: Spawanie gazowe i cięcie tlenowe. Podręcznik dla spawaczy i personelu spawalniczego. Wydawnictwo Rea 2014.
11. J. Dziubiński, A. Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. WNT, Warszawa 1985

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Kukuryk, Katedra Technologii i Automatykacji, kukurykm@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_W03 K_W06 K_W07 K_W_E01 K_W_E02 K_W_E03 K_U01 K_U03 K_U06 K_U07 K_U_E01 K_U_E02 K_U_E03 K_K06	C1,C2	P1-P8	1-3	F1-F3, P1

EU2	K_W01 K_W03 K_W06 K_W07 K_W_E01 K_W_E02 K_W_E03 K_U01 K_U03 K_U06 K_U07 K_U_E01 K_U_E02 K_U_E03 K_K06	C1,C2	P1-P8	1-3	F1-F3, P1
EU3	K_W01 K_W03 K_W06 K_W07 K_W_E01 K_W_E02 K_W_E03 K_U01 K_U03 K_U06 K_U07 K_U_E01 K_U_E02 K_U_E03 K_K06	C1,C2	P1-P8	1-3	F1-F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę z zagadnienia technologiczności odnośnie wyrobów spajanych i potrafi je wykorzystać przy konstruowaniu wyrobów	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę i potrafi tworzyć dokumentację konstrukcyjno-technologiczną	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

Student zna wymagania dotyczące technologii wytwarzania wyrobów spajanych oraz ich kontroli	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
---	---	---	---	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	REGENERACJA MASZYN I URZĄDZEŃ METODAMI SPAWALNICZYMI
Nazwa angielska przedmiotu	REGENERATION OF MACHINES AND DEVICES BY WELDING METHODS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i budowa maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze spawalniczymi metodami oraz urządzeniami stosowanymi do regeneracji zużytych części maszyn i urządzeń.
- C2. Zapoznanie studentów z materiałami stosowanymi do regeneracji oraz zasadami doboru tych materiałów w zależności od warunków pracy regenerowanych maszyn i urządzeń.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności opracowania technologii spawalniczych wykorzystywanych do odtwarzania właściwości części maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstawowych technologii spawalniczych.
2. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
3. Znajomość podstaw spawalniczych procesów cieplnych i metalurgicznych.
4. Umiejętność analizy oraz interpretacji wyników doświadczeń.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Posiada wiedzę dotyczącą problematyki zużycia części maszyn i przydatności technologii spawalniczych do ich regeneracji oraz sposobów oceny uzyskanych połączeń i warstw wierzchnich .

EU 2 – Posiada wiedzę z zakresu metod spawalniczych oraz urządzeń stosowanych w regeneracji oraz potrafi tę wiedzę zastosować i wykorzystać do rozwiązywania zadań inżynierskich.

EU 3 – Posiada wiedzę z zakresu materiałów dodatkowych przeznaczonych do odtwarzania własności użytkowych części maszyn i urządzeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W1 - Podstawy eksploatacji systemów technicznych	2
W2 – Mechanizmy zużywania części maszyn i urządzeń	2
W3,4 – Metody i charakterystyka technologii napawania	4
W5 – Urządzenia, metody i zastosowanie natryskiwania cieplnego	2
W6,7,8 – Materiały stosowane do napawania i natryskiwania	6
W9 – Zaawansowane spawalnicze technologie regeneracji	2
W10 – Metody regeneracji materiałów trudnospawalnych	2
W11 – Zasady przygotowania powierzchni oraz operacje towarzyszące spawalniczym procesom regeneracji	2
W12 – Spawalnicze metody obróbki zwiększające wytrzymałość zmęczeniową	2
W13 – Kontrola i badania połączeń oraz powłok części regenerowanych	2
W14 – Przykłady regeneracji i odtworzenia własności użytkowych maszyn i urządzeń	2
W15 – Trwałość i niezawodność powłok i regenerowanych elementów maszyn	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – Szkolenie Bhp. Omówienie zakresu zajęć laboratoryjnych.	1
L2,3 – Napawanie w osłonie gazów ochronnych z automatycznym i programowalnym doborem wielkości opisowych łuku impulsowego	4
L4 – Nakładanie warstw wierzchnich taśmą elektrodową	2
L5 – Analiza ciepła wprowadzonego, wydajności stapienia oraz makrostruktury w łukowych procesach napawania	2
L6 – Powłoki natryskiwane cieplnie oraz metody zwiększenia ich przyczepności	2
L7 - Regeneracja materiałów trudnospawalnych	2
L8 – Badania odporności na ścieranie i odporności na korozję warstw wierzchnich	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zajęcia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
4. – urządzenia spawalnicze
5. – urządzenia i stanowiska do oceny właściwości materiałów

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena aktywności na zajęciach
F3. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w trakcie zajęć laboratoryjnych
F4. – ocena sprawozdań z realizacji laboratorium objętego programem nauczania
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Adamiec P, Dziubiński J.: Wytwarzanie i właściwości warstw wierzchnich elementów maszyn transportowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
2. Plewniak J., Służalec A.: Regeneracja metodami spawalniczymi, Wydawn. Pol. Częstochowskiej, 1991
3. Klimpel A: Napawanie i natryskiwanie cieplne, WNT, Warszawa 2000
4. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
5. Tasak E: Metalurgia spawania, JAK, Kraków 2008
6. Wybrane artykuły z czasopism branżowych: Welding Journal, Przegląd Spawalnictwa, Biuletyn Instytutu Spawalnictwa

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

KRZYSZTOF, MAKLES, KTiA, makles@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E04 K_U_E02	C3	W1, W2, W11-W15 L5, L6, L8	1-5	F1-F4, P1
EU2	K_U_E01	C1	W3-W5, W9, W10, W12, W14 L2-4, L6, L7	1-5	F1-F4, P1
EU3	K_W_E02 K_U_E02	C1, C2	W6-8, W10, W14 L2-4, L6, L7	1-5	F1-F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę dotyczącą zużycia maszyn i urządzeń oraz oceny regenerowanych połączeń oraz warstw wierzchnich	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. Nie opracował sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%. Student opracował sprawozdanie z laboratorium lecz nie potrafi wyciągnąć wniosków z przeprowadzonych badań i nie potrafi prezentować wyników swojej pracy.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%. Student opracował sprawozdanie i potrafi przedstawić wyniki oraz dokonać ich analizy.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%. Student opracował sprawozdanie, potrafi w sposób zrozumiały przedstawić rezultaty badań, zinterpretować oraz przedyskutować wyniki badań.

EU2 Student posiada wiedzę o metodach i urządzeniach spawalniczych stosowanych do regeneracji	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. Nie opracował sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%. Student opracował sprawozdanie z laboratorium lecz nie potrafi wyciągnąć wniosków z przeprowadzonych badań i nie potrafi prezentować wyników swojej pracy.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%. Student opracował sprawozdanie i potrafi przedstawić wyniki oraz dokonać ich analizy.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%. Student opracował sprawozdanie, potrafi w sposób zrozumiały przedstawić rezultaty badań, zinterpretować oraz przedyskutować wyniki badań.
EU3 Student posiada wiedzę o materiałach dodatkowych przeznaczonych do odtwarzania własności użytkowych części maszyn	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%. Nie opracował sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%. Student opracował sprawozdanie z laboratorium lecz nie potrafi wyciągnąć wniosków z przeprowadzonych badań i nie potrafi prezentować wyników swojej pracy.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%. Student opracował sprawozdanie i potrafi przedstawić wyniki oraz dokonać ich analizy.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%. Student opracował sprawozdanie, potrafi w sposób zrozumiały przedstawić rezultaty badań, zinterpretować oraz przedyskutować wyniki badań.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Urządzenia i osprzęt spawalniczy
Nazwa angielska przedmiotu	Welding Equipment and Accessories
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami urządzeń spawalniczych oraz osprzętu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi urządzeń do spawania łukowego.
- C3. Zapoznanie studentów ze sposobami sterowania głównymi parametrami procesu spawania łukowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu urządzeń do spawania ręcznego i częściowo i w pełni zmechanizowanego, sterowania głównymi parametrami procesu spawania łukowego
- EU 2 – zna budowę źródeł do spawania łukowego, potrafi dobrać parametry spawania konkretnych grup materiałowych
- EU 3 – zna i potrafi wykorzystywać metody pomiaru i rejestracji parametrów spawania oraz wskazać przyczyny zakłóceń powstających w obwodzie spawania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1-6 –Urządzenia do spawania elektrodami otulonymi MMA: łuk spawalniczy/Stabilność statyczna układu spawalniczego/Zasilacze spawalnicze-opis ogólny/Zasilacze spawalnicze MMA/Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym	6
W 7-11 –Urządzenia do spawania pod topnikiem SAW: Urządzenie technologiczne i jego zespoły/Urządzenie energetyczne/Zasady sterowania	5
W 12-17 –Urządzenia do spawania w osłonie gazów ochronnych MIG/MAG: Zasilacze do spawania standardowego/Zasilacze do spawania impulsowego/Sterowanie synergiczne/Przenoszenie materiału w łuku/Podajnik drutu elektrodowego/Głowica spawalnicza do spawania zautomatyzowanego/Palnik/Przewód kompaktowy	6
W 18-21 –Urządzenie do spawania w osłonie gazów ochronnych TIG: Zasilacze spawalnicze/Elektrody nietopliwe/Palniki..	4
W 22-26 –Urządzenia do spawania laserowego: Generacja promieniowania laserowego/Rezonatory/Lasery gazowe/Lasery na ciele stałym/Lasery diodowe/Optyka laserowa	5
W 27-30 – Urządzenia do spawania elektronowego: Działo elektronowe/Komory robocze/Spawarki próżniowe/Spawarki bezpróżniowe	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – BHP. Badania charakterystyk statycznych źródeł transformatorowych.	2
L 3,4–Sposoby regulacji prądu spawania w transformatorach spawalniczych – wpływ zmiany liczby zwojów uzwojenia pierwotnego i położenia bocznika magnetycznego na zewnętrzne charakterystyki statyczne.	2
L 5 – Badania parametrów znamionowych zasilacza - współczynnik mocy łuku, napięcie stanu jałowego, napięcie robocze łuku, stopień ochrony IP..	1
L 6,7 – Badania charakterystyk statycznych źródeł prostownikowych prądowych.	2
L 8 – Analiza pracy źródeł prostownikowych. Regulacja prądu spawania w źródłach diodowych i tyrystorowych. Układy pomocnicze – Force Arc, Hot Start, Anti Sticking, Hot Weld.	1
L 9 – Badania charakterystyk statycznych źródeł przemiennikowych do spawania ręcznego.	1
L 10 – Analiza pracy źródeł przemiennikowych taktowanych po stronie pierwotnej i wtórnej. Wpływ częstotliwości taktowania na transformator mocy i stabilność parametrów wyjściowych.	1
L 11– Analiza układów automatycznej regulacji długości łuku w urządzeniach do spawania łukiem krytym: rodzaje zasilaczy łuku, systemy podawania drutu elektrodowego, zasobniki proszku, budowa i systemy przesuwu głowicy spawalniczej.	1
L 12 – Badania charakterystyk statycznych źródeł napięciowych prostownikowych	1
L 13,14,15 – Badania szybkości stapienia drutów elektrodowych Budowa urządzenia do spawania w osłonach gazu metodą MIG/MAG – rodzaje podajników drutu elektrodowego, uchwyt spawalniczy, zasilacz łuku; analiza samoregulacji łuku, wyznaczenie charakterystyk statycznych zewnętrznych zasilaczy	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – stanowisko do badań charakterystyk statycznych źródeł spawalniczych
5. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia spawalnicze.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Dobaj: Maszyny i urządzenia spawalnicze. WNT, Warszawa 1994
2. R. Kensik: Eksploatacja urządzeń spawalniczych. Część I: Źródła spawalnicze. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1995
3. E. Musiał: Zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992
4. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
5. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
6. Czasopisma (wybrane pozycje): Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach, Przegląd Spawalnictwa, Schweissen und Schneiden, Welding Journall, Avtomatičeskaja Svarka, Normy: PN, EN, VDE i DVS.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Krzysztof Kudła, prof.P.Cz., KTiA, kudla@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W30 L1-L15	1-5	F1-F4 P1
EU2	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W30 L1-L15	1-5	F1-F4 P1
EU3	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W30 L1-L15	1-5	F1-F4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę z zakresu budowy urządzeń spawalniczych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada umiejętności w ocenie własności urządzeń spawalniczych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

Student potrafi dokonać oceny zakłóceń występujących w obwodzie spawania i właściwego doboru parametrów spawania.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
---	---	---	---	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Mechanizacja i automatyzacja procesów spawalniczych
Nazwa angielska przedmiotu	Mechanization and automation of welding processes
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z rodzajem oprzyrządowania i urządzeniami do mechanizacji i automatyzacji procesów spawania.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w konstruowaniu stanowisk zmechanizowanych i zautomatyzowanych do prac spawalniczych.
- C3. Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów technologicznych w procesie spawania zmechanizowanego i zautomatyzowanego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu projektowania konstrukcji.
2. Wiedza z zakresu budowy i obsługi urządzeń spawalniczych
3. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i obsługi urządzeń spawalniczych,
EU 2 – potrafi opracować koncepcję budowy stanowiska zmechanizowanego i zautomatyzowanego do spawania wzdłużnego i obwodowego,
EU 3 – posiada wiedzę w zakresie właściwego doboru parametrów w procesach spawania zmechanizowanego i zautomatyzowanego,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Klasyfikacja procesów ze względu na sposób ich realizacji	2
W 2 – Realizowane funkcje w procesach spawania	1
W 3 – Analiza struktury procesu technologicznego spawania	1
W 4 – Poziomy mechanizacji, wyposażenie i sterowanie	1
W 5 – Poziomy automatyzacji, wyposażenie i sterowanie	1
W 6 – Charakterystyka urządzeń do mechanizacji prac spawalniczych	2
W 7 – Charakterystyka urządzeń do automatyzacji prac spawalniczych	2
W 8 – Konstrukcje robotów spawalniczych	2
W 9 – Systemy śledzenia i naprowadzania na oś spoiny	1
W 10 – Przykłady stanowisk zmechanizowanych i zautomatyzowanych do spawania	2
	15h
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Bezpieczeństwo i higiena pracy w procesach spawania zmechanizowanego i zautomatyzowanego.	2
L 2 – Warunki sterowania urządzeń do mechanizacji procesów spawania	2
L 3 – Urządzenia do mechanizacji i automatyzacji spawania wzdłużnego	2
L 4 – Urządzenia do mechanizacji i automatyzacji spawania obwodowego	4
L 5 – Wymagania technologiczne zmechanizowanego spawania wzdłużnego spoin pachwinowych	4
L 6 – Wymagania technologiczne zmechanizowanego spawania wzdłużnego spoin czołowych	4
L 7 – Wymagania technologiczne spawania zmechanizowanego spoin obwodowych	4
L 8 – Wymagania technologiczne zautomatyzowanego spawania wzdłużnego i obwodowego spoin pachwinowych i czołowych	4
L 9 – Systemy śledzenia i naprowadzania głowic spawalniczych na oś spoiny	2
L 10 – Systemy kontroli parametrów spawania zmechanizowanego i zautomatyzowanego	2
	30h

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – aparatura i narzędzia do badań niszczących i nieniszczących

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	3
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,88
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	E. Dobaj: Maszyny i urządzenia spawalnicze. WNT, Warszawa 1994, 1998
2.	Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I i II, WNT Warszawa 2003, 2007
3.	M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990
4.	J. Dziubiński, A. Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. WNT, Warszawa 1985
5.	K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane: połączenia. WNT, Warszawa 2003
6.	Prospekty i instrukcje obsługi urządzeń spawalniczych i mechanizujących producentów i dystrybutorów

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ryszard Krawczyk

ryszardkrawczyk@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_C02,	C1	W1-W5 L1-L4	1-4	F1-F4; P1, P2
EU2	K_W_A02, K_U_A02	C2	W6-W8 L3-L4	1-4	F1-F4; P1, P2
EU3	K_W_E01	C3	W6-W10 L5-L10	1-4	F1-F4; P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i obsługi urządzeń spawalniczych,	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie potrafi opracować koncepcję budowy stanowiska zmechanizowanego i zautomatyzowanego do spawania wzdłużnego i obwodowego,	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie właściwego doboru parametrów w procesach spawania zmechanizowanego i zautomatyzowanego,	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Kontrola jakości materiałów i wyrobów
Nazwa angielska przedmiotu	Quality control of materials and products
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze sposobami przeprowadzania kontroli jakości materiałów i wyrobów.
- C2. Przedstawienie poszczególnych metod badań nieniszczących i niszczących stosowanych odpowiednio do materiałów i konstrukcji.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności dotyczących przeprowadzania kontroli w zakresie dokonywania badań niszczących i nieniszczących.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa i budowy złączy spawanych.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik badań niszczących i nieniszczących.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł literaturowych w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętność dokonywania oceny na podstawie przedstawionych założeń i wymagań.
5. Umiejętności pracy samodzielnej oraz zespołowej.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu materiałów stosowanych w wytwarzaniu konstrukcji
- EU 2 – posiada wiedzę w zakresie badań nieniszczących i niszczących materiałów i wyrobów
- EU 3 – potrafi wstępnie ocenić nieciągłości i wady materiałowe

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Klasyfikacja materiałów i technologii wytwarzania.	2
W 2 – Klasyfikacja metod badań nieniszczących i niszczących.	1
W 3 – Nieciągłości materiałowe i przyczyny ich powstawania.	2
W 4 – Podstawy badań wizualnych materiałów i wyrobów.	3
W 5 – Podstawy badań penetracyjnych materiałów i wyrobów.	2
W 6 – Podstawy badań magnetyczno–proszkowych materiałów i wyrobów.	3
W 7 – Podstawy badań ultradźwiękowych materiałów i wyrobów.	3
W 8 – Podstawy badań radiologicznych materiałów i wyrobów.	3
W 9 – Podstawy badań twardości materiałów i wyrobów.	2
W 10 – Podstawy statycznej próby rozciągania materiałów i wyrobów.	2
W 11 – Podstawy statycznej próby zginania materiałów i wyrobów.	2
W 12 – Podstawy dynamicznej próby udarności materiałów i wyrobów.	2
W 13 – Podstawy badań metalograficznych – makroskopowych i mikroskopowych.	1
W 14 – Opracowywanie wyników badań.	2
	30h
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Bezpieczeństwo i higiena pracy w badaniach nieniszczących i niszczących.	1
L 2 – Badania wizualne materiałów i wyrobów.	2
L 3 – Badania penetracyjne materiałów i wyrobów.	2
L 4 – Badania magnetyczno–proszkowe materiałów i wyrobów.	2
L 5 – Badania ultradźwiękowe materiałów i wyrobów.	3
L 6 – Pomiary grubości metodą ultradźwiękową.	1
L 7 – Badania radiologiczne materiałów i wyrobów.	2
L 8 – Warunki oceny radiogramów złączy spawanych i wyrobów.	3
L 9 – Badanie twardości materiałów i wyrobów.	3
L 10 – Statyczna próba rozciągania materiałów i wyrobów.	2
L 11 – Statyczna próba zginania materiałów i wyrobów.	2
L 12 – Dynamiczna próba udarności materiałów i wyrobów.	2
L 13 – Badania metalograficzne – makroskopowe i mikroskopowe.	3
L 14 – Protokołowanie wyników badań.	2
	30h

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – aparatura i narzędzia do badań niszczących i nieniszczących

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć

P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	3
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	3
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czuchryj J., Papkała H., Winiowski A.: Niezgodności w złączach spajanych. Instytut spawalnictwa. Gliwice 2003.
2. Czuchryj J., Stachurski M.: Badania nieniszczące w spawalnictwie. Charakterystyka badań i zakres ich stosowania. Instytut Spawalnictwa. Gliwice 2002.
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. Lewińska – Romicka A.: Badania nieniszczące. Podsatwy defektoskopii. WNT, Warszawa 2001
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane: połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003

8. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.
9. Łomozik M., Zeman M., Lassociński J.: Badania niszczące połączeń spajanych wg wymagań PN (mechaniczne i metalograficzne). Instytut Spawalnictwa. Gliwice 1996
10. Klimpel A., Szymański A.: Kontrola jakości w spawalnictwie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 1998.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ryszard Krawczyk

ryszardkrawczyk@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04, K_W06,	C1	W1-W2 L1-L13	1-4	F1-F4; P1, P2
EU2	K_U_E04	C2	W4-W13 L2-L13	1-4	F1-F4; P1, P2
EU3	K_W_E04	C3	W3,W14 L14	1-4	F1-F4; P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu materiałów stosowanych w wytwarzaniu konstrukcji	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie badań nieniszczących i niszczących materiałów i wyrobów	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi wstępnie ocenić nieciągłości i wady materiałowe	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Przepisy i dokumentacja prac spawalniczych
Nazwa angielska przedmiotu	Regulations and documentation of welding
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z najczęściej spotykanymi w praktyce spawalniczej przepisami oraz sposobami dokumentowania prac spawalniczych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w stosowaniu przepisów oraz dokumentowania prac spawalniczych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Wiedza z zakresu technologii spawalniczych.
3. Umiejętność praktycznego posługiwania się przepisami oraz dokumentacją spawalniczą.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę w zakresie norm dotyczących kwalifikowania spawaczy, personelu nadzoru spawalniczego oraz personelu kontroli i badań,
- EU 2 – posiada wiedzę w zakresie tworzenia technologicznych planów spawania oraz planów kontroli i badań,
- EU 3 – posiada wiedzę w zakresie utrzymywania zapisów powstałych w wyniku technologicznych planów spawania, kontroli i badań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe przepisy i normy spawalnicze	2
W 2 – Zestawienie i omówienie norm dotyczących kwalifikowania spawaczy, personelu nadzoru spawalniczego oraz personelu kontroli i badań	2
W 3 – Podstawy tworzenia planów spawania	2
W 4 – Organizacja kontroli prac spawalniczych	2
W 5 – Kolejność spawania elementów ze względu na technologiczność konstrukcji oraz występujące naprężenia i odkształcenia spawalnicze	2
W 6 – Tworzenie technologicznych planów spawania oraz planów kontroli i badań	2
W 7 – Tworzenie planów kontroli i badań złączy spawanych	2
W 8 – Utrzymywanie zapisów powstałych w wyniku technologicznych planów spawania, kontroli i badań	1
	15h
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
S 1-15 - Praktyczne przykłady zastosowania przepisów i dokumentacji spawalniczej	15
	15h

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – aparatura i narzędzia do badań niszczących i nieniszczących

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1.	prowadzącym	Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0

1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	4
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		34
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		16
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,36
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I. WNT Warszawa 2003
2. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom II. WNT Warszawa 2005
3. E.Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane:połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J.Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. A. Klimpel: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. WNT Warszawa 1999
8. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.
9. S. Butnicki: Spawalność i kruchość stali. WNT, Warszawa 1989.
10. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
11. E. Tasak: Spawalność stali. Wydaw. Fotobit, Kraków 2002

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jacek Słania

jacek_slania@poczta.onet.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E04,	C1	W1-W2 S1-S15	1-4	F1-F4; P1, P2
EU2	K_W_E03, K_U_A02	C2	W3-W7 S1-S15	1-4	F1-F4; P1, P2
EU3	K_W_E04 K_U_E04	C3	W6-W8 S1-S15	1-4	F1-F4; P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę w zakresie norm dotyczących kwalifikowania spawaczy, personelu nadzoru spawalniczego oraz personelu kontroli i badań,	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie tworzenia technologicznych planów spawania oraz planów kontroli i badań,	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student posiada wiedzę w zakresie utrzymywania zapisów powstałych w wyniku technologicznych planów spawania, kontroli i badań	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Monitorowanie procesów spawalniczych
Nazwa angielska przedmiotu	Monitoring of welding processes
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi systemami do monitorowania procesów spawania oraz ich właściwościami.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności analizy zebranych danych uzyskanych z systemów monitorowania.
- C3. Zapoznanie studentów z praktycznym zastosowaniem poszczególnych systemów pomiarowych i monitorowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu procesów cieplnych.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
3. Wiedza z zakresu analizy danych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu budowy i obsługi urządzeń spawalniczych oraz właściwego doboru parametrów w procesach spawania.
- EU 2 - zna i potrafi wykorzystywać metody pomiaru i rejestracji parametrów spawania, temperatury w złączu spawanym oraz transportu metalu w łuku spawalniczym.
- EU 3 – potrafi określić wielkości charakterystyczne przy nagrzewaniu różnymi źródłami ciepła oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1– Cele i zadania systemów monitorowania procesów spawalniczych. W 2 – Podstawowe wielkości charakteryzujące procesy spawalnicze	1
W 2 – Podstawowe wielkości charakteryzujące procesy spawalnicze.	1
W 3,4 – Budowa i obsługa systemów monitorowania	2
W 5,7 – Monitorowanie i analiza parametrów łuku elektrycznego w metodach spawania	3
W 8-11 – Systemy obrazowania transportu metalu w łuku	4
W 12-14 – Badania rozkładu pola temperatury przy nagrzewaniu spawalniczymi źródłami ciepła	3
W 15 – Zastosowanie systemów monitorowania w procesach spawalniczych	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Opis wielkości charakterystycznych, obróbka i analiza danych, wizualizacja wyników.	2
L 3,4 - Charakterystyka systemów pomiarowych i monitorujących stosowanych w procesach spawalniczych	2
L 5-7 – Badanie transportu metalu w łuku.	3
L 8-10 – Monitorowanie pól temperatury przy zastosowaniu różnych źródeł nagrzewania	3
L 11-14 – Monitorowanie parametrów spawalniczego łuku elektrycznego	4
L 15 – Zbieranie i przetwarzanie danych w spawalniczych systemach pomiarowych	1
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1 - Charakterystyka wielkości pomiarowych stosowanych w procesach spawalniczych.	1
S 2 – Mierniki i schematy pomiarowe stosowane w procesach spawalniczych	1
S 3,4- Systemy pomiarowe i monitorujące stosowane w instalacjach gazowych.	2
S 5,6 – Systemy sterowania i monitorowania stosowane w urządzeniach do cięcia gazowego, plazmowego i laserowego.	2
S 7,8 – Podstawowe systemy pomiarowe stosowane do kontroli parametrów w procesach spawania łukowego.	2
S 9,10 – Systemy monitorowania stosowane do kontroli parametrów w procesach spawania łukowego.	2
S 11,12 – Systemy kontroli i monitorowania parametrów w procesach zgrzewania rezystancyjnego i kondensatorowego.	2
S 13,14 – Systemy kontroli i monitorowania parametrów w procesach zgrzewania tarcowego i nagrzewania indukcyjnego.	2
S 15 – Systemy kontroli i monitorowania parametrów w procesach nagrzewania i obróbki cieplnej złączy spawanych	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – stanowisko do badań charakterystyk dynamicznych źródeł spawalniczych, przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych
5. – stanowiska do monitorowania temperatury (kamera termowizyjna) i obrazowych zjawisk szybkozmiennych (szybka kamera).

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych, seminariów i wykładów
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. ocena wystąpienia z wybranego tematu na seminarium objętych programem nauczania – zaliczenie na ocenę
P3. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2 ECTS

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Dobaj: Maszyny i urządzenia spawalnicze. WNT, Warszawa 1994
2. R. Kensik: Eksploatacja urządzeń spawalniczych. Część I: Źródła spawalnicze. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1995
3. Rusek, J. Pasierbiński: Elementy i układy elektroniczne. WNT, Warszawa 1997
4. B. Heimann i in.: Mechatronika. PWN, Warszawa 2001
5. Instrukcja pakietu programowego SNAP-MASTER, LabView
6. Czasopisma (wybrane pozycje): Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach, Przegląd Spawalnictwa, Schweissen und Schneiden, Welding Journal, Avtomatičeskaja Svarka, Normy:PN, EN, VDE i DVS.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Krzysztof Kudła, prof.P.Cz., KTiA, kudla@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W15 L1-L15 S1-S15	1-5	F1-F4 P1-P3
EU2	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W15 L1-L15 S1-S15	1-5	F1-F4 P1-P3
EU3	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W15 L1-L15 S1-S15	1-5	F1-F4 P1-P3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę z zakresu sterowania parametrami opisowymi procesu spawania.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

Student posiada umiejętności w zakresie monitorowania procesów spawania.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi dokonać oceny ciepła wydzielonego w procesach spawania, form transportu metalu w łuku i jego czasowych charakterystyk dynamicznych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Nowoczesne metody w spawalnictwie
Nazwa angielska przedmiotu	Modern Methods in Welding
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>
Semestr	<i>7</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami spawania i zgrzewania
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności wyboru danej technologii dla założonego celu.
- C3. Zapoznanie studentów z kierunkami rozwoju i możliwościami wykorzystania nowoczesnych technologii

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu elektrotechnologii.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technik spawalniczych.
3. Umiejętność sterowania parametrami spawania w nowoczesnych źródłach zasilania.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu budowy nowoczesnych urządzeń do spawania oraz sterowania głównymi parametrami procesu spawania
- EU 2 – zna nowoczesne odmiany procesów spawania łukowego niskoenergetycznego i wysokowydajnego, hybrydowego oraz spawania silnie skoncentrowanymi źródłami ciepła.
- EU 3 – zna i potrafi zastosować odpowiednią nowoczesną technologię spawania dla założonej grupy materiałowej i profilu produkcyjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 Zasady obsługi nowoczesnych zasilaczy spawalniczych	2
W 3 Charakterystyka procesów spawania wysokowydajnego metodą Rapid	1
W 4,5 Charakterystyka procesów spawania wieloelektrodowego metodami Tandem i Twin Power	2
W 6,7 Spawanie ze sterowaniem przepływu metalu w łuku MIG/MAG PULS	2
W 8,9 Spawanie metodami niskoenergetycznymi Cold Metal Transfer, Surface Tension Transfer, Cold Bridge Transfer	2
W 10 Spawanie warstw przetopowych metodami System ProPipe, Fast Root	1
W 11 Zmodyfikowanie spawanie wieloimpulsowe Double Pulse,	1
W 12 Spawanie elektronowe	1
W 13 Spawanie elektronowe i laserowe	1
W 14,15 Zgrzewanie w stanie stałym FSW	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – książki i filmy z zakresu procesów spajania i ich odmian
3. – tablica

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do wykładów
F2. – ocena aktywności i inwencji podczas wykładów
F3. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykładów
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów– zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z zaliczenia wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. prowadzącym		Godziny kontaktowe z
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		20
2.		Praca własna studenta
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,8 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. New Lessons in Arc Welding. The James F. Lincoln. Arc Welding Foundation. Cleveland USA.
2. Pomaska H.U.: MAG Welding. DVS Germany 1991.
3. J.Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
4. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
5. Czasopisma (wybrane pozycje): Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach, Przegląd Spawalnictwa, Schweissen und Schneiden, Welding Journall, Avtomatičeskaja Svarka, Normy:PN, EN, VDE i DVS.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Krzysztof Kudła, prof.P.Cz., KTiA, kudla@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W15	1-3	F1-F3 P1
EU2	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W15	1-3	F1-F3 P1
EU3	K_W_E01 K_U_E01 K_K02	C1-C3	W1-W15	1-3	F1-F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod spajania i urządzeń do ich realizacji.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student opanował wiedzę w zakresie stosowalności nowoczesnych odmian spajania dla wybranych grup materiałów spawanych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi właściwie dobrać proces spawania dla danego rodzaju i grubości materiałów spawanych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE SPAWALNICZYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	DESING OF WELDING PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	Zakresowy Przedmiot obieralny S III
Klasyfikacja ISCED	7015
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polSKI</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowych umiejętności w kształtowaniu węzłów konstrukcyjnych z połączeniami spajanymi,
- C2. Nabycie umiejętności w wymiarowaniu spajanych węzłów konstrukcyjnych
- C3 Tworzenie dokumentacji projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Mechanika i wytrzymałość materiałów.
2. Podstawowa znajomość programów inżynierskich do projektowania.
3. Znajomość norm PN-EN ISO.
4. Znajomość technologii spawania.
5. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa w zakresie materiałów do spawania.
6. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
7. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna zagadnienia technologiczności odnośnie połączeń spajanych i potrafi je wykorzystać przy kształtowaniu węzłów konstrukcyjnych.
- EU2 – Student ma wiedzę o technologicznych warunkach przygotowania elementów do spajania i zna wymagania odnośnie kontroli procesów spajania i warunków jego uznawania.
- EU 3 – Student potrafi tworzyć dokumentację konstrukcyjno-technologiczną i zna zasady doboru urządzeń i oprzyrządowania niezbędnego w procesach produkcyjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Podstawowe zależności w systemach wymiarowania	2
W 3,4 – Kształtowanie połączeń w węzłach konstrukcyjnych obciążanych statycznie	2
W 5,6 – Schematy obliczeniowe połączeń węzłów konstrukcyjnych obciążanych statycznie	2
W 7,8 – Technologiczne warunki przygotowania elementów konstrukcyjnych	2
W 9,10 – Wymagania dotyczące technologii wytwarzania	2
W 11,12 – Tworzenie dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej	2
W 13,14 – Wymagania dotyczące urządzeń i oprzyrządowania produkcyjnego	2
W 15 – Plan i zakres kontroli i warunków uznania	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
P 1 – Projektowanie i konstruowanie połączeń spajanych	4
P 2 – Wymiarowanie połączeń spajanych węzłów konstrukcyjnych obciążanych statycznie	6
P 3 – Zagadnienia technologiczności	6
P 4 – Technologiczne warunki przygotowania wyrobów	4
P 5 – Dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna	8
P 6 – Dokumentacja technologii wytwarzania	9
P 7 – Dobór urządzeń i oprzyrządowania	4
P 8 – Dokumentacja kontroli i warunków uznania	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. - Normy PN-EN z zakresu spawalnictwa
2. – Książki i podręczniki
3. – Programy inżynierskie do projektowania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie wykonanego projektu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	

1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
2. E. Tasak: Spawalność stali. Wydaw. Fotobit, Kraków 2002
3. E. Tasak: Metalurgia spawania. Wydaw. JAK, Kraków 2008.
4. J. Brózda: Stale konstrukcyjne i ich spawalność. Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane i połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo – tom I, WNT Warszawa 2003
8. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.
9. S. Butnicki: Spawalność i kruchość stali. WNT, Warszawa 1989.
10. I. Knap., A. Służalec: Metaloznawstwo spawalnicze. Pol. Częstochowska, 1980.
11. J. Dziubiński, A. Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. WNT, Warszawa 1985
12. M. Żubrykowicz: Konstrukcje spawane. WsiP, Warszawa, 1977
13. J. Ziółko, G. Orlik: Montaż konstrukcji stalowych. Arkady, Warszawa, 1980
14. M. Jakubiec, K. Lesiński, H. Czajkowski: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa, 1987
15. J. Augustyn, E. Śledziwski: Technologiczność konstrukcji stalowych. Arkady, Warszawa, 1981

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marek Gucwa, KTiA, mgucwa@spaw.pcz.pl ,

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_E03 K_U_E03	C1 C2	W1-15 P1-4	1-4	F1-3 ,P1
EU2	K_W_E01 K_W_E04 K_U_E04	C1 C2	P1-8	1-4	F1-3 ,P1
EU3	K_W_E01 K_U_E01 K_U_E04	C1 C3	P5-8	1-4	F1-3 ,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student zna zagadnienia technologiczności odnośnie połączeń spajanych i potrafi je wykorzystać przy kształtowaniu węzłów konstrukcyjnych.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.
Student ma wiedzę o technologicznych warunkach przygotowania elementów do spajania i zna wymagania odnośnie kontroli procesów spajania i warunków jego uznawania.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
Student potrafi tworzyć dokumentację konstrukcyjno-technologiczną i zna zasady doboru urządzeń i oprzyrządowania niezbędnego w procesach produkcyjnych.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Polish name of a module	PROJEKTOWANIE SPAWALNICZYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
English name of a module	DESING OF WELDING PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	zakresowy Przedmiot obieralny S III
ISCED classification	7015
Field of study	<i>Mechanical engineering</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>First degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	4
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorials	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	0	0	45	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. Acquiring basic skills in shaping construction nodes with welded joints,
- O2. Acquiring skills in dimensioning of welded construction nodes
- O3. Creating project, construction and technological documentation.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mechanics and strength of materials.
2. Basic knowledge of engineering programs for design.
3. Knowledge of PN-EN ISO standards.
4. Knowledge of welding technology.
5. Knowledge of materials science in the field of welding materials.
6. Ability to perform mathematical operations to solve given tasks.
7. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 - The student knows the issues of technology regarding welded joints and is able to use them in shaping construction nodes.
- LO2 - The student has knowledge of the technological conditions for preparing elements for welding and knows the requirements for controlling welding processes and the conditions for its recognition.

LO 3 - The student is able to create construction and technological documentation and knows the rules for the selection of equipment and instrumentation necessary in the production processes.

MODULES CONTENT

Type of classes - Lectures	Number of hours
L 1,2 – Basic relationships in dimensioning systems	2
L 3,4 – Formation of connections in structural load nodes	2
L5,6 – Calculation schemes of connections of statically loaded structural nodes	2
L 7,8 – Technological conditions for the preparation of structural elements	2
L 9,10 – Requirements for manufacturing technology	2
L 11,12 – Creating construction and technological documentation	2
L 13,14 – Requirements for production equipment and instrumentation	2
L 15 – Plan and scope of control and conditions for approval	1
Type of classes - Project	Number of hours
P 1 – Design and construction of welded joints	4
P 2 – Dimensioning of joints of welded structural nodes loaded statically	6
P 3 – Technological issues	6
P 4 – Technological conditions for the preparation of products	4
P 5 – Construction and technological documentation	8
P 6 – Documentation of manufacturing technology	9
P 7 – Selection of devices and equipment	4
P 8 – Documentation of checks and conditions for approval	4

TEACHING TOOLS

1. – Lecture using multimedia presentations
2. - PN-EN standards in the field of welding
2. – Books and handbooks
3. – Engineering programs for design

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. - assessment of preparation for project exercises
F2. - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F3. - assessment of activity during classes
P1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - credit for the completed project

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

STUDENT'S WORKLOAD

No	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	
1.3	Laboratory	
1.4	Seminar	
1.5	Project	45
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		65
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	
2.3	Preparation of project	30
2.4	Preparation for final lecture assessment	
2.5	Preparation for examination	
2.6	Individual study of literature	5
Total number of hours of student's individual work:		35
Overall student's workload:		100
Overall number of ECTS credits for the module		4
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2,6
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,8

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Utpal K. Ghosh :Design of Welded Steel Structures: Principles and Practice. CRC Press; 1 edition (September 21, 2015)
2. A Nedoseka: Fundamentals of Evaluation and Diagnostics of Welded Structures. Woodhead Publishing; 1 edition (August 31, 2012)
3. Alfredo Boracchini: Design and Analysis of Connections in Steel Structures: Fundamentals and Examples. Ernst & Sohn; 1 edition (December 10, 2018)
4. William A. Bowditch, Kevin E. Bowditch, Mark A. Bowditch: Welding Technology Fundamentals. Goodheart-Willcox; Fifth Edition, Textbook edition (April 1, 2016)
5. Gert Den Ouden, dr Marcel Hermans: Welding Technology. VSSD (December 15, 2009)
6. David L. Olson, Ray Dixon, D. L. Olson, R. D. Dixon, A. L. Liby: Welding: Theory and Practice. North Holland (December 2, 2012)
7. K. S. Yadav: Advanced Welding Technology. Standard Book House Since 1960; 1 edition (February 15, 2018)
8. K Weman: Welding Processes Handbook. Woodhead Publishing; 2 edition (November 8, 2011)

9. K Macdonald : Fracture and Fatigue of Welded Joints and Structures.Woodhead Publishing Series in Welding and Other Joining Technologies

10. International standards for welding - ISO

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Marek Gucwa, KTiA, mgucwa@spaw.pcz.pl ,

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W_E03 K_U_E03	O1 O2	L1-15 P1-4	1-4	F1-3 ,P1
LO 2	K_W_E01 K_W_E04 K_U_E04	O1 O2	P1-8	1-4	F1-3 ,P1
LO 3	K_W_E01 K_U_E01 K_U_E04	O1 O3	P5-8	1-4	F1-3 ,P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	The student has mastered the indicated knowledge in the range below 60%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range75-90%.	The student has mastered the indicated knowledge in the range of over 90%.
LO 2	The student has mastered the indicated and skill in the range below 60%.	The student has mastered the indicated skill in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated skill in the range75-90%.	The student has mastered the indicated skill in the range of over 90%.
LO 3	The student has mastered the indicated skill in the range below 60%.	The student has mastered the indicated skill in the range 60-75%.	The student has mastered the indicated skill in the range75-90%.	The student has mastered the indicated skill in the range of over 90%.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przygotowanie studenta do realizacji postawionego tematu pracy dyplomowej.
- C2. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza teoretyczna z zakresu zagadnień kierunkowych i zakresowych .
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętność wykonywania programów matematycznych oraz numerycznych do rozwiązywania zadań z zakresu pracy dyplomowej.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników pracy i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1** – Student ma wiedzę teoretyczną. Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów i symulacji numerycznych.
- EU2** – Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Konsultacje	Liczba godzin
K 1 – Omówienie zagadnień egzaminu dyplomowego. Zagadnienia kierunkowe i zakresowe.	1
K 2 -5 – Omówienie z promotorem zagadnień z zakresu tematu pracy dyplomowej.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem.
2. – Stanowiska do realizacji badań doświadczalnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej,
P1. – wykonanie pracy dyplomowej w zakresie obranego tematu - praca dyplomowa,
P2. – ocena opanowania materiału nauczania dla danego kierunku studiów – egzamin dyplomowy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		5
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	80
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	90
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	50
Razem godzin pracy własnej studenta:		220
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		9
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0.2

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:

2.8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sydor M., Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2014.
2. Welskop W., Jak napisać pracę licencjacką i magisterską?, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź, 2014.
3. Lindsay D.: <i>Dobre rady dla piszących teksty naukowe</i> . Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
4. Kozłowski R.: <i>Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu</i> . Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009.
5. Wosik E. (red.): <i>Raport o zasadach poszanowania autorstwa w pracach dyplomowych oraz doktorskich w instytucjach akademickich i naukowych</i> , Monografie Fundacji Rektorów Polskich, Warszawa 2005.
6. Polański Z.: <i>Planowanie doświadczeń w technice</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1984.
7. <i>Dobre obyczaje w nauce. Zbiór zasad i wytycznych</i> , PAN, Warszawa 2001.
8. Rawa T., <i>Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych</i> , Wyd. Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie, Olsztyn 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr inż. Marcin Kukuryk, kukurykm@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_U04	C1, C2	K 1-5	1, 2	F 1, P1, P2
EU2	K_W03 K_U04	C1, C2	K 1- 5	1, 2	F 1, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę teoretyczną. Zna i rozumie podstawowe zagadnienia, metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU2 Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechanika i Budowa Maszyn</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą na temat przeprowadzenia i organizacji badań.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania edytorskiego pracy dyplomowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu treści podstawowych i kierunkowych zdobyta w ramach przedmiotów prowadzonych na kierunku mechanika i budowa maszyn.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę praktyczną z zakresu organizacji i przeprowadzania badań
- EU 2 – posiada umiejętność edytorskiego opracowywania pracy dyplomowej i prezentacji wyników badań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1,2 – Wybrane zagadnienia z technologii spawania	2
S 3,4 – Omówienie wiadomości z zakresu urządzeń i osprzętu spawalniczego	2
S 5 – Wybrane zagadnienia z technologii procesów pokrewnych spawaniu	1
S 6,7 – Omówienie wiadomości z zakresu materiałoznawstwa i obróbki cieplnej w spawalnictwie	2
S 8,9 – Omówienie przepisów i dokumentacji prac spawalniczych	2
S 10 – Wybrane zagadnienia z teorii procesów spawalniczych	1
S 11 – Omówienie zagrożeń występujących na stanowiskach spawalniczych	1
S 12 – Charakterystyka monitorowania procesów spawalniczych	1
S 13 – Charakterystyka komputerowego wspomaganie procesów spawalniczych	1
S 14,15 – Wybrane zagadnienia z kontroli jakości materiałów i wyrobów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	przykładowe prace dyplomowe wykonane pod kierunkiem pracowników IMiPKM.
2.	przykładowe programy graficzne: grapher i surfer do przedstawiania wyników badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do seminarium
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji pracy – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1.		Godziny kontaktowe z
prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	3
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		18
2.		Praca własna studenta

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		7
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0.72
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.12

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Frenck K., Ferenc J.: Projektowanie konstrukcji spawanych, Warszawa WNT 2006 wyd.III
2.	Klimpel A. : technologie zgrzewania metali i tworzyw termoplastycznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 1999
3.	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera – spawalnictwo, Warszawa WNT TI,T2/2003
4.	Normy PN-EN-ISO dotyczące projektowania i technologii konstrukcji spajanych
5.	Siwek B. : Połączenia spawane, zgrzewane, lutowane i klejone, Wydawnictwo politechniki Gdańskiej 2002
6.	Ferenc K.: Spawalnictwo, Warszawa WNT 2007
7.	Łomozik M., Zeman M., Lassociński J.: Badania niszczące połączeń spajanych wg wymagań PN (mechaniczne i metalograficzne). Instytut Spawalnictwa. Gliwice 1996
8.	Klimpel A., Szymański A.: Kontrola jakości w spawalnictwie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 1998.
9.	Czuchryj J., Stachurski M.: Badania nieniszczące w spawalnictwie. Charakterystyka badań i zakres ich stosowania. Instytut Spawalnictwa. Gliwice 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Jerzy Winczek winczek@imipkm.pcz.czyst.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_U04	C1	S1-15	1	F1,F2 P1
EU2	K_W03 K_U04	C2	S1-15	1	F1, F2 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu przeprowadzania badań oraz edytorskiego opracowania pracy dyplomowej, przygotował prezentację potrafi dyskutować osiągnięte wyniki	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu

Prorektor ds. nauczania
Dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz