

Załącznik
do Uchwały nr 410/2019/2020 Senatu PCz
z dnia 27 maja 2020 roku

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku: Maszyny i systemy energetyczne

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2020/2021**

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	5
4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich	6
5. Warunki ukończenia studiów	7
6. Harmonogram realizacji programu studiów	8
7. Efekty uczenia się	10
8. Matryca pokrycia efektów uczenia się przez zamierzone efekty	17
9. Sylabusy	18

1. Ogólna charakterystyka programu studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:		Maszyny i systemy energetyczne	
Poziom:		pierwszego stopnia	
Profil:		ogólnoakademicki	
Forma studiów:		stacjonarne	
Liczba semestrów:		7	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		210	
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:		2689	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		inżynier	
Koordynator kierunku:			
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	72
		inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	18
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Nauki ścisłe i przyrodnicze	matematyka	10

2. Opis sylwetki absolwenta

Oferta studiów na kierunku Maszyny i systemy energetyczne jest odpowiedzią na szereg wyzwań XXI wieku, związanych m.in. z koniecznością wzrostu innowacyjności sektora energetycznego w naszym kraju.

Niezależnie, czy mówimy o energetyce konwencjonalnej (opartej na paliwach kopalnych) czy niekonwencjonalnej, sektor ten potrzebuje wykwalifikowanych inżynierów, o elastycznym podejściu, umiejących się dostosować do wymagań rynkowych.

Studia na kierunku Maszyny i systemy energetyczne kształcą specjalistów z zakresu najnowszych technologii, umożliwiając zdobywanie szeroko rozumianej wiedzy technicznej, ukierunkowanej na projektowanie i optymalizację maszyn i urządzeń, z wykorzystaniem najnowocześniejszych metod i komputerowych narzędzi inżynierskich.

Absolwent kierunku Maszyny i systemy energetyczne posiada wiedzę w zakresie konstrukcji oraz eksploatacji maszyn i silników cieplnych, urządzeń grzewczych, chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Potrafi również wykonywać pomiary różnych parametrów, kontrolować i sterować pracą tych urządzeń.

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.

Pozyskanie wiedzy podczas studiów zapewnia wykwalifikowana kadra nauczycieli akademickich, która doświadczenie zdobywała w wielu krajowych i międzynarodowych projektach badawczych, jak również specjalistycznie wyposażone laboratoria dydaktyczne i badawcze, zapewniające zdobywanie praktyki inżynierskiej.

Absolwent kierunku Maszyny i systemy energetyczne ma rozeznanie praktyczne w rozwiązywaniu problemów technicznych, które pozyskuje nie tylko z wykorzystaniem aparatury Uczelni, ale również poprzez edukacyjne zajęcia i praktyki w zakładach przemysłowych współpracujących z Politechniką Częstochowską i poszukujących nowych pracowników.

Program kształcenia na kierunku Maszyny i systemy energetyczne zapewnia profesjonalne przygotowanie absolwentów do podjęcia zatrudnienia w intensywnie rozwijających się gałęziach przemysłu zarówno w kraju, jak i na świecie.

A o tym, że uzyskana na Politechnice Częstochowskiej wiedza i kompetencje pozwalają uzyskać dobrą pracę świadczą, min. kariery Absolwentów w takich firmach zagranicznych jak: Shell, Rolls-Royce Deutschland, Siemens, General Electric, AMEC Foster Wheeler, Air Liquide, Mercedes Benz, Volkswagen czy Grupa ZF.

Absolwent kierunku Maszyny i systemy energetyczne jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1. Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**
2689 h
- 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:**
126 ECTS
- 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:**
86 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 liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:**
172 ECTS - zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową
15 ECTS - zajęcia przygotowujące studentów do prowadzenia działalności naukowej

4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich

Praktyki zawodowe są integralną częścią programu nauczania na kierunku Maszyny i systemy energetyczne. Ich celem jest zweryfikowanie oraz nabycie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie studiów w praktyce. Praktyka zawodowa jest ujęta w harmonogramie studiów i programie nauczania, w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu i jest warunkiem zaliczenia semestru.

Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u pełnomocnika praktyk następujące dokumenty: dziennik praktyk z wpisaną oceną przez zakładowego opiekuna 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 wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studencie.

Praktyka w normalnym trybie realizowana jest w czasie przerwy wakacyjnej (lipiec - sierpień).

Studenci samodzielnie decydują o miejscu i czasie (lipiec-sierpień) 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 nieobciążającej 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 Pełnomocnik ds. Praktyk na kierunku Maszyny i systemy energetyczne.

RAMOWY PROGRAM PRAKTYK

Po IV semestrze studenci 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 Maszyny i systemy energetyczne. 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 Maszyny i systemy energetyczne, 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

Harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia dla kierunku Maszyny i systemy energetyczne obowiązujący od roku akademickiego 2020/2021										
rok / semestr / przedmiot	symbol	moduł	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok										
Semestr 1										
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków		HS	4	0	0	0	0	4	0	zal.
Wychowanie fizyczne		HS	0	30	0	0	0	30	0	zal.
BHP		HS	15	0	0	0	0	15	1	zal.
Grafika inżynierska		K	15	0	0	0	45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska		HS	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Materiałoznawstwo / Materiały inżynierskie (<i>Przedmiot obieralny</i>)		KO	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Matematyka ogólna		K	30	30	0	0	0	60	7	egz.
Problemy inżynierskie		K	0	0	30	0	0	30	3	zal.
Technologie wytwarzania I		K	15	0	30	0	0	45	4	zal.
suma:			139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2										
Matematyka I		K	30	30	0	0	0	60	7	egz.
Rysunek techniczny		K	0	0	0	0	30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika		K	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Metrologia techniczna		K	15	0	30	0	0	45	4	zal.
Technologie wytwarzania II		K	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania		K	0	0	30	0	0	30	2	zal.
Technologie informatyczne (<i>Przedmiot obieralny</i>)		KO	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Wychowanie fizyczne		HS	0	30	0	0	0	30	0	zal.
suma:			135	60	150	0	30	375	30	
II rok										
Semestr 3										
Język obcy (<i>Przedmiot obieralny</i>)		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej		HS	15	0	0	0	0	15	1	zal.
Matematyka II		K	30	30	0	0	0	60	4	zal.
Fizyka		K	30	30	0	0	0	60	3	zal.
Mechanika		K	30	30	0	0	0	60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe		K	15	0	30	0	0	45	4	zal.
Termodynamika techniczna		K	15	15	30	0	0	60	6	egz.
Urządzenia i systemy energetyczne I		Z	45	0	15	0	0	60	4	zal.
suma:			180	135	75	0	0	390	30	
Semestr 4										
Język obcy (<i>Przedmiot obieralny</i>)		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Matematyka III (<i>Przedmiot obieralny</i>)		KO	0	0	30	0	0	30	2	zal.
Mechanika płynów I		K	15	15	0	0	0	30	2	zal.
Automatyka		K	15	0	30	0	0	45	3	zal.
Metody numeryczne (<i>Przedmiot obieralny</i>)		KO	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Wytrzymałość materiałów		K	30	30	15	0	0	75	4	egz.
Urządzenia i systemy energetyczne II		Z	15	0	15	0	0	30	2	zal.
Wymiana ciepła		Z	15	30	0	0	0	45	3	egz.
Maszyny elektryczne		Z	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie (<i>Przedmiot obieralny</i>)		ZO	0	0	0	0	0	0	6	zal.
suma:			150	105	150	0	0	405	30	
III rok										
Semestr 5										
Język obcy (<i>Przedmiot obieralny</i>)		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Organizacja i zarządzanie / Zarządzanie jakością (<i>Przedmiot obieralny</i>)		HSO	15	15	0	0	0	30	2	zal.
Podstawy konstrukcji maszyn		K	30	30	0	0	0	60	5	egz.
Mechanika płynów II		K	15	15	15	0	0	45	4	egz.
Automatyka		Z	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Eksploatacja instalacji energetycznych		Z	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Przesył energii elektrycznej		Z	15	0	15	0	0	30	2	zal.
Urządzenia i systemy energetyczne III		Z	30	0	15	0	0	45	3	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny I		ZO	30	15	15	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny II		ZO	30	0	30	0	0	60	3	zal.
suma:			195	135	120	0	0	450	30	
Semestr 6										
Język obcy (<i>Przedmiot obieralny</i>)		HSO	0	30	0	0	0	30	2	egz.
Projekt inżynierski (<i>Przedmiot obieralny</i>)		ZO	0	0	0	0	45	45	3	zal.
Materiały konstrukcyjne w energetyce		Z	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Mechanika płynów III		Z	15	0	15	0	0	30	2	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny III		ZO	30	0	45	0	0	75	6	egz.
Przedmiot zakresowy obieralny IV		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny V		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny VI		ZO	30	0	15	15	0	60	6	zal.
suma:			165	30	165	15	45	420	30	
IV rok										
Semestr 7										
Seminarium dyplomowe		Z	0	0	0	15	0	15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych		Z	15	0	0	15	0	30	2	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny VII		ZO	30	0	0	30	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny VIII		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny IX		ZO	30	15	0	0	0	45	4	zal.
Metody optymalizacji w inżynierii mechanicznej i energetyce (<i>Przedmiot obieralny</i>)		ZO	30	15	15	0	0	60	4	zal.
Działalność rynkowa przedsiębiorstwa energetycznego		Z	15	0	0	0	0	15	2	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego (<i>Przedmiot obieralny</i>)		ZO	0	0	0	0	0	0	9	zal.
suma:			150	30	45	60	0	285	30	
RAZEM			1114	555	825	75	120	2689	210	

Przedmioty obieralne dla kierunku Maszyny i systemy energetyczne										
	Symbol	Moduł	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. /
Materialoznawstwo - Przedmiot obieralny										
Materialoznawstwo		KO	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Materiały inżynierskie		KO	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Technologie informatyczne - Przedmiot obieralny										
Aplikacje inżynierskie		KO	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Sieci komputerowe i podstawy programowania		KO	30	0	30	0	0	60	5	zal.
Matematyka III - Przedmiot obieralny										
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne		KO	0	0	30	0	0	30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem		KO	0	0	30	0	0	30	2	zal.
Metody numeryczne - Przedmiot obieralny										
Metody numeryczne		KO	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Numerical methods		KO	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Organizacja i zarządzanie - Przedmiot obieralny										
Organizacja i zarządzanie		HSO	15	15	0	0	0	30	2	zal.
Zarządzanie jakością		HSO	15	15	0	0	0	30	2	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny I										
Podstawy spalania		ZO	30	15	15	0	0	60	4	zal.
Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych		ZO	30	15	15	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny II										
Systemy oczyszczania spalin		ZO	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Aerodynamika środowiska i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń		ZO	30	0	30	0	0	60	3	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny III										
Podstawy modelowania procesów przepływowych		ZO	30	0	45	0	0	75	6	egz.
Fundamentals of modeling of fluid flow processes		ZO	30	0	45	0	0	75	6	egz.
Modelowanie procesów energetycznych		ZO	30	0	45	0	0	75	6	egz.
Modeling of energy conversion processes		ZO	30	0	45	0	0	75	6	egz.
Przedmiot zakresowy obieralny IV										
Drgania i dynamika maszyn		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Eksploatacja silników spalinowych		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny V										
Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Urządzenia grzewcze		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny VI										
Siłownie i mikrosiłownie		ZO	30	0	15	15	0	60	6	zal.
Systemy poligeneracyjne w energetyce		ZO	30	0	15	15	0	60	6	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny VII										
Niekonwencjonalne źródła energii		ZO	30	0	0	30	0	60	4	zal.
Gospodarka obiegu zamkniętego		ZO	30	0	0	30	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny VIII										
Transport i magazynowanie materiałów sypkich		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Napęd hydrauliczny i pneumatyczny		ZO	30	0	30	0	0	60	4	zal.
Przedmiot zakresowy obieralny IX										
Ekonomia użytkowania energii		ZO	30	15	0	0	0	45	4	zal.
Świadczenia energetyczne i audyt		ZO	30	15	0	0	0	45	4	zal.
Projekt inżynierski - Przedmiot obieralny										
Projekt inżynierski		ZO	0	0	0	0	45	45	3	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego - Przedmiot obieralny										
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego		ZO	0	0	0	0	0	0	9	zal.
Praktyka zawodowa - Przedmiot obieralny										
Praktyka zawodowa		ZO			4				6	zal.
Metody optymalizacji w inżynierii mechanicznej i energetyce - Przedmiot obieralny										
Metody optymalizacji w inżynierii mechanicznej i energetyce		ZO	30	15	15	0	0	60	4	zal.
Optimisation methods in mechanical and power engineering		ZO	30	15	15	0	0	60	4	zal.
Język obcy (sem.3) - Przedmiot obieralny										
Język angielski		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Język niemiecki		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Język obcy (sem.4) - Przedmiot obieralny										
Język angielski		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Język niemiecki		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Język obcy (sem.5) - Przedmiot obieralny										
Język angielski		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Język niemiecki		HSO	0	30	0	0	0	30	2	zal.
Język obcy (sem.6) - Przedmiot obieralny										
Język angielski		HSO	0	30	0	0	0	30	2	egz.
Język niemiecki		HSO	0	30	0	0	0	30	2	egz.
RAZEM			405	180	330	45	45	1005	86	

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.

Poziom i forma studiów:	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
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_W11	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych, maszyn elektrycznych, przesyłu energii elektrycznej oraz metod optymalizacji w inżynierii mechanicznej i energetyce.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu spalania paliw.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W13	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania spalin.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W14	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu modelowania procesów ciepłno-przepływowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu diagnostyki i eksploatacji maszyn ciepłych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W17	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu budowy i eksploatacji siłowni oraz systemów energetycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W18	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu wykorzystania źródeł energii oraz gospodarki odpadami.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W19	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu transportu i magazynowania materiałów sypkich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W20	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu ekonomii użytkowania energii.	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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	metody obróbki elementu i wykonać projekt procesu technologicznego typowego elementu maszynowego, potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.			
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 z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa.	P6U_U	P6S_UO P6S_UU	P6S_UO P6S_UU
K_U09	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_U10	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych, maszyn elektrycznych, przesyłu energii elektrycznej oraz metod optymalizacji w inżynierii mechanicznej i energetyce.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu spalania paliw.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania spalin.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu modelowania procesów cieplno-przepływowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu diagnostyki i eksploatacji maszyn cieplnych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U16	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji siłowni oraz systemów energetycznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U17	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu wykorzystania źródeł energii oraz gospodarki odpadami.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U18	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu transportu i magazynowania materiałów sypkich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U19	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu ekonomii użytkowania energii.	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, związane 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 2015r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020r. 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).

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	humanistyczny lub społeczny
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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)

F1. – 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).
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26.08.2014 r. w sprawie badań lekarskich kandydatów do szkół ponadpodstawowych lub wyższych i na kwalifikacyjne kursy zawodowe, uczniów tych szkół, studentów, słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych oraz uczestników studiów doktoranckich (Dz.U. z 2019).

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

1. 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
EU1	K_W09 K_U08 K_K01	C1, C2	W1-2	1, 2	F1
EU2	K_W09 K_U08 K_K01	C2, C3	W2-3	1, 2	F1
EU3	K_W09 K_U08 K_K01	C2, C3	W4	1, 2	F1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1-3 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>Maszyny i systemy energetyczne</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. Kował, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002
9. J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998
10. E. Górską, 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
<p>EU 1</p> <p>Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018</p>	<p>Student nie opanował terminologii z zakresu SZBiHP oraz podstaw wiedzy z zakresu ergonomii,</p> <p>nie zna treści norm serii ISO 45001:2018</p>	<p>Student wybiórczo opanował wiedzę, myli niektóre pojęcia, określenia i podaje błędne definicje.</p> <p>W stopniu dostatecznym poznał treść norm serii ISO 45001:2018</p>	<p>Student opanował wiedzę z zakresu pojęć dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz norm serii ISO 45001:2018,</p> <p>posługuje się fachową terminologią, wie na czym polega projektowanie ergonomiczne stanowiska pracy</p>	<p>Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania oraz norm serii ISO 45001:2018,</p> <p>samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł</p>
<p>EU 2</p> <p>Student potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji.</p>	<p>Student nie potrafi przedstawić podstawowych zasad dotyczących wdrażania SZBiHP w organizacji,</p> <p>nie zna sposobów oceny ryzyka zawodowego</p>	<p>Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać zdobytej wiedzy,</p> <p>nie potrafi poprawnie przeprowadzić oceny ryzyka zawodowego</p>	<p>Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie wykonuje elementy projektu w trakcie realizacji zajęć</p>	<p>Student potrafi zaplanować wdrożenie systemu zarządzania zgodnie z wymaganiami norm serii ISO 45001:2018.</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	GRAFIKA INŻYNIERSKA
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING DESIGN
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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
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 umożliwiające 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 – PROJEKTOWANIE	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:		65
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:		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:		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)

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
EU1, EU2 Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku 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	EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA
Nazwa angielska przedmiotu	ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny lub społeczny
Klasyfikacja ISCED	0521
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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

1. Podstawowa wiedza na poziomie szkoły średniej z zakresu ochrony środowiska.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. 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 1-2 – Wykorzystanie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła sieciowego na przykładzie ciepłowni Politechniki Częstochowskiej.	2
L 3-4 – Wyznaczanie sprawności płaskiego kolektora słonecznego.	2
L 5-8 – Analiza przepływu wokół pojazdu przy wykorzystaniu programu FFLUENT.	4
L 9-10 – Zastosowanie olejowej techniki wizualizacyjnej do analizy opływu obiektów.	2
L 11-12 – Zastosowanie kamery termowizyjnej w energetyce.	2
L 13-16 – Straty ciepła przez przegrody budowlane.	4
L 17-18 – Modelowanie obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej z wykorzystaniem pakietu oprogramowania IPSEpro.	2
L 19-20 – Modelowanie przepływu powietrza w pomieszczeniu zamkniętym przy wykorzystaniu programu FLUENT.	2
L 21-22 – Analiza spalin kotłowych.	2
L 23-24 – Pomiar charakterystyk modelowej siłowni wiatrowej.	2
L 25-26 – Określanie oddziaływania strugi powietrza na opływane modele ciał.	2
L 27-28 – Ścieki i ich oczyszczanie.	2
L 29-30 – Pomiar składu ziarnowego substancji.	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
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	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 inż. Elżbieta Moryn-Kucharczyk, Katedra Maszyn Ciepłych, moryn@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
EU1	K_W08 K_U05 K_K01	C2	W1-30	1, 2	P2
EU2	K_W08 K_U05 K_K01	C1, C2	W1-30	1, 2	P2
EU3	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

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	MATERIAŁOZNAWSTWO
Nazwa angielska przedmiotu	MATERIALS SCIENCE
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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

1. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
5. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
6. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
7. 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 – Aluminium i jego stopy;	1
W 14 – Miedź i jej stopy;	1
W 15 – Tytan i jego stopy;	1
W 16, 17, 18, 19 – Materiały polimerowe	4
W 20, 21, 22 –Materiały ceramiczne, szkło	3
W 23, 24, 25 –Drewno, papier, skóra	3
W 26, 27, 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 postępowanie 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
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. 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)

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 zastosowania	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	MATERIAŁY INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada podstawowe umiejętności doboru i prowadzenie badań materiałów inżynierskich,

EU 2 – umiejętność wykonywanie 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 4-8 – Struktura krystaliczna i wiązania w metalach oraz defekty budowy krystalicznej	5
W 9-13 – Podstawy doboru materiałów na nowoczesne produkty i ich elementy.	5
W 14 –18 - Współczesne tendencje rozwojowe nauki i technologii materiałowych.	5
W 19-20 – Wybrane właściwości materiałów inżynierskich.	2
W 21-25 – Budowa, właściwości i zastosowania kompozytów i nanokompozytów polimerowych.	5
W 26-28 – Podstawowe właściwości nowoczesnych materiałów ceramicznych.	3
W 29,30 – Właściwości i zastosowania materiałów elektrotechnicznych.	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
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. Ashby M.F., Jones D.R.H.: „Materiały inżynierskie”, WNT, Warszawa 1998.
2. Ashby M.F.: „Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim”, WNT, Warszawa 1998.
3. Blicharski M.: „Wstęp do inżynierii materiałowej”, WNT, Warszawa 2003 (lub 2006).
4. Dobrzański L.A.: „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, WNT, Warszawa 2006.
5. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: „Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach”, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 2007.

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_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

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 OGÓLNA
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 wyrażeń 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 wyrażeń algebraicznych, rozkład wyrażeń 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:		2,40

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, Cz. IB</i> , 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. Cz. I</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 nieznaczne błędy.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu proponowanych zadań popełniając nieliczne, nieznaczne 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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	1

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. Wętyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.

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

dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz; Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn;
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
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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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, wyznaczenie 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 rozdzielenia	2
L5 – Operacje gięcia – wyznaczenie 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. OWPŚI., 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 wyrobów	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 wyrobów.

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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 ze 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:		2,72
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	T. Jurlawicz, Z. Skoczylas: „Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
2.	T. Jurlawicz, 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 (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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 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 zastosowania.
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. 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	RYSUNEK TECHNICZNY
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL DRAWING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	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 – PROJEKTOWANIE	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 danego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego.	2
P 10-11 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych detali z danego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego. Wykonanie rysunków 2D i 3D.	4
P 12 - Analiza i wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego, identyfikacja składowych elementów danego 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:		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	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:		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:		1,8

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 zgodnie z zasadami rysunku 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

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.

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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 bierno 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 harmonicznch i prostokątnych.	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 harmonicznch i prostokątnych 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. – Stnowiska 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 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. 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., Kięsznia 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
EU1	K_W01 K_W02	C1, C2, C3	W1-30	1, 2, 3, 5	F4, P2
EU2	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 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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 pochyleń i stożków (metody pośrednie z wykorzystaniem wałeczków i kulek pomiarowych, pomiar kąta przy użyciu linału 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

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	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., Makieła W.: Podstawy metrologii i inżynieria jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT, Warszawa 2010.
2. Adamczak S., Makieła 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 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
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 częściowo 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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 - Wyłaczanie i wyłaczanie 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 wyłaczania i wyłaczana 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

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	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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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 – zaawansowane 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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	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	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. 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, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Sebastian Uzny, prof. PCz., Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, 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 wspomagania prac inżynierskich	Student nie opanował podstawowej wiedzy modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich	Student częściowo opanował wiedzę z modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich	Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomagania 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 wspomaganiem prac inżynierskich	Student 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	kierunkowy, obieralny (Technologie informatyczne)
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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/OSI 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,	4

osadzanie obiektów, automatyzacja pracy z tekstem.	
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

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.	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.	Siyon 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, 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	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 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	kierunkowy, obieralny (Technologie informatyczne)
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania rekurencji i jej implementacji w językach wysokiego poziomu w rozwiązywaniu zadań.	4
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	JĘZYK ANGIELSKI
Nazwa angielska przedmiotu	ENGLISH
Rodzaj przedmiotu	<i>humanistyczny lub społeczny, obieralny</i>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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>3-6</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30	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 angielskim 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 3	Liczba godzin
C 1- Powtórzenie słownictwa i gramatyki - test poziomujący.	2
C 2- Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C 3- Praca z tekstem specjalistycznym.* Rozwój nowych technologii.	2
C 4- Nawiązywanie kontaktów służbowych. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym.	2
C 5- Media społecznościowe: ubieganie się o pracę. Konwersacje.	2
C 6- Opracowywanie profilu zawodowego. Praca z materiałem audiowizualnym	2
C 7- Język sytuacyjny: nawiązywanie kontaktów na konferencjach, targach oraz w innych sytuacjach zawodowych.	2
C 8- Powtórzenie materiału. Kolokwium I	2
C 9- Powtórzenie podstawowych struktur językowych. Ćwiczenia w komunikacji językowej.	2
C 10- Zakładanie nowej firmy. Konwersacje.	2
C 11- Ćwiczenie kompetencji zawodowych: narada w zespole.	2
C 12- Język sytuacyjny: sprawdzanie postępów prac, delegowanie zadań.	2
C 13- Praca z tekstem specjalistycznym.*	2
C 14- Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
C 15- Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2

Forma zajęć – ĆWICZENIA – semestr 4	Liczba godzin
C1 - Powtórzenie struktur językowych. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych. Język sytuacyjny: spotkania biznesowe.	2
C3 - Praca z tekstem specjalistycznym*.	2
C4 - Umawianie, potwierdzanie spotkań o charakterze biznesowym. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym.	2
C5 - Podstawowa terminologia ekonomiczna. Konwersacje.	2
C6 - Powtórzenie struktur językowych. Praca z materiałem audiowizualnym	2
C7 - Język sytuacyjny: wyjazd służbowy	2
C8 - Powtórzenie materiału. Kolokwium I	2
C9 - Korespondencja służbowa. Ćwiczenia w komunikacji językowej.	2
C10 - Budowanie kontaktów biznesowych. Konwersacje.	2
C11 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna.	2
C12 - Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13 - Praca z tekstem specjalistycznym.*	2
C14 - Powtórzenie materiału. Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2

Forma zajęć – ĆWICZENIA – semestr 5	Liczba godzin
C 1 - Struktury językowe w użyciu praktycznym. Słowotwórstwo.	2
C 2 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C 3 - Praca z tekstem specjalistycznym.*	2
C 4 - Udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Różnice kulturowe. Konstrukcje językowe w	2

użyciu praktycznym.	
C 5 - Sukces w miejscu pracy. Konwersacje.	2
C 6 - Opracowywanie profilu zawodowego - praca z materiałem audiowizualnym.	2
C 7 - Język sytuacyjny: rozmowa kwalifikacyjna.	2
C 8 - Powtórzenie materiału. Kolokwium I.	2
C 9 - Innowacyjność w gospodarce. Słowotwórstwo.	2
C 10- Satysfakcja w pracy. Konwersacje.	2
C 11- Ćwiczenie kompetencji zawodowych: negocjacje.	2
C 12- Język sytuacyjny: nowe technologie w miejscu pracy. Problemy i ich rozwiązywanie.	2
C 13- Praca z tekstem specjalistycznym.*	2
C 14 – Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
C 15 – Indywidualne prezentacje studentów.	2

Forma zajęć – ĆWICZENIA – semestr 6	Liczba godzin
C 1 - Powtórzenie podstawowych struktur językowych. Kariera zawodowa- cechy osobowościowe wpływające na karierę zawodową.	2
C 2 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych. Komunikacja językowa: język biznesu.	2
C 3 - Praca z tekstem specjalistycznym.*	2
C 4 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: Korespondencja służbowa (pisanie e-maili, podania o przyjęcie do pracy).	2
C 5 - Ryzyko. Konwersacje.	2
C 6 – Prezentacje danych liczbowych - praca z materiałem audiowizualnym.	2
C 7 - Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, załatwianie spraw w banku.	2
C 8 - Powtórzenie materiału. Kolokwium I	2
C 9 - Konstrukcje w stronie biernej. Opis procesów produkcyjnych.	2
C 10 - Style zarządzania. Konwersacje.	2
C 11- Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C 12 - Język sytuacyjny: budowanie umiejętności pracy w zespole.	2
C 13 - Praca z tekstem specjalistycznym.*	2
C 14 - Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
C 15 - Indywidualne prezentacje studentów.	2

***Tematyka tekstów specjalistycznych jest ściśle dopasowana do charakterystyki kierunku oraz uaktualniana.**

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. – ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych
3. – prezentacje multimedialne
4. – Internet
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 elementów wyszczególnionych w Macierzy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze (semestr 3-5)
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	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, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,32
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze (semestr 6)
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	2
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	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	8
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:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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. A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: ‘Geo-English’ , Wydawnictwo AGH, Kraków 2011
5. V. Evans, J. Dooley, K. Rodgers: “Environmental Engineering” , Express Publishing, Newbury 2014
6. Dummet P.: “Energy English - For the Gas and Electricity Industries” ; Heinle, Cengage Learning, UK, 2010
7. M. Grzegozek, I. Starmach: ‘English for Environmental Engineering’ , SPNJOPK, 2004
8. I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner ; Pearson 2018
9. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009
10. I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner ; Pearson 2018
11. D. Bonamy: Technical English 3/ 4 ; Pearson 2013
12. V. Hollet, J. Sydes: Tech Talk OUP 2011
13. I. Williams: English for Science and Engineering ; Thomson LTD 2001
14. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar ; Summertown Publishing 2002
15. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering ; CUP 2008
16. Aplikacje specjalistyczne: Machines and Technological Processes in the Power Industry
17. E. J. Williams: Presentations in English ; Macmillan 2008
18. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4 ; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
19. Dictionary of Contemporary English ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki

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

<ol style="list-style-type: none"> 1. izabela.mishchil@pcz.pl, 2. zofia.sobanska@.pcz.pl, 3. malgorzata.engelking@pcz.pl, 4. katarzyna.gorniak@pcz.pl, 5. aneta.kot@pcz.pl, 6. wioletta.bedkowska@pcz.pl, 7. bozena.danecka@pcz.pl, 8. joanna.dziurkowska@pcz.pl, 9. marian.galkowski@pcz.pl, 10. dorota.imiolczyk@pcz.pl, 11. barbara.janik@pcz.pl, 12. barbara.nowak@pcz.pl, 13. j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl, 14. przemyslaw.zalecki@pcz.pl, 15. katarzyna.stefanczyk@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.3-6 C. 1-15	1-6	Sem 3-5: F1, F2, F3,P1 Sem. 6: F1-F4, P1, P2
EU2	K_W10; K_U9; K_K07	C1, C2	Sem. 3: C1, 3, 4, 6, 8, 9, 13-15 Sem. 4: C 1, 3-5, 13-15 Sem. 5: C 1, 3, 4, 6, 8, 9, 12-15 Sem.6: C. 1,3,6,9,13-15	1,3,4,5	Sem. 3-5: F1-F3, P1 Sem.6: F1-F4, P1, P2
EU3	K_W10; K_U9; K_K07	C1, C2, C3	Sem.3-6 Ć.1-15	1-6	Sem. 3-5: F4, P1 Sem.6: F4, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.	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, popołniając 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.
Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.	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%
Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.	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.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Studium Języków Obcych www.sjo.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji oraz warunków zaliczenia przedmiotu przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK NIEMIECKI
Nazwa angielska przedmiotu	GERMAN
Rodzaj przedmiotu	<i>humanistyczny lub społeczny, obieralny</i>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	<i>3-6</i>

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30	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 niemieckiego 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 niemieckim 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 3	Liczba godzin
C1-Dane osobowe: formularz meldunkowy, autoprezentacja: sylwetka /studenta. Struktura uczelni, nazwy wydziałów, kierunków studiów.	2
C2-Zainteresowania studenta, jego umiejętności i plany na przyszłość, Powtórzenie deklinacji rzeczownika w języku niemieckim,	2
C3- Rodzaje dokumentów i dowodów tożsamości. Projekt własnej wizytówki Użycie czasów w stronie czynnej	2
C4-Nawiązywanie kontaktów w grupach międzynarodowych, Czasowniki rozdzielnie i nierozdzielnie złożone.	2
C5-Przedstawienie uczestników kursu/konferencji; opis osób: wygląd, cechy charakteru, ubiór.	2
C6-Podróż służbowa, wybór środka komunikacji (samochód, samolot, pociąg), rezerwacja biletów, sytuacje na dworcu i lotnisku	2
C7-Określenia miejsca i czasu, ustalanie terminu spotkania służbowego Czasowniki modalne i ich użycie	2
C8-Powitanie zagranicznych gości, ustalenie programu i przebiegu wizyty Czasowniki modalne w czasie przeszłym	2
C9-Rozmowy w firmie - słownictwo specjalistyczne Zaimek dzierżawczy - ćwiczenia	2
C10-Schemat firmy, główne działy i stanowiska, określenia miejsca. Opis wybranej firmy w formie krótkiej prezentacji.	2
C11-Korespondencja prywatna i służbowa - wzory korespondencji służbowej, Zaimek osobowy – ćwiczenia	2
C12-Język sytuacyjny- nawiązywanie kontaktów na targach i konferencjach, Zaimki pytające - ćwiczenia	2
C13-Praktyki zawodowe/studenckie; harmonogram pracy, zakres obowiązków, przygotowanie stanowiska pracy	2
C14-Sprawdzian pisemny utrwalający zrealizowany materiał leksykalny i gramatyczny.	2
C15-Omówienie i poprawa kolokwium. Ewaluacja.	2

***Tematyka tekstów specjalistycznych jest ściśle dopasowana do charakterystyki kierunku oraz uaktualniana.**

Forma zajęć – ĆWICZENIA – semestr 4	Liczba godzin
C1-Nazwy jednostek wielkości i miar – słownictwo specjalistyczne Przyimki z celownikiem – ćwiczenia.	2
C2-Zamawianie materiałów biurowych, sporządzanie zamówień i zleceń. Przyimki z biernikiem – ćwiczenia,	2
C3-Wyposażenie biura, nowoczesne urządzenia biurowe.	2
C4-Opis stanowiska pracy. Określenia miejsca - użycie przyimków z III i IV przypadkiem	2
C5-Sytuacje zawodowe: przedstawienie nowego pracownika. Przyimki-ćwiczenia utrwalające	2
C6-Obowiązki i rola szefa działu i stażysty. Zdania złożone, szyk końcowy – ćwiczenia,	2
C7-Korespondencja służbowa: redagowane zaproszeń, podziękowań, korzystanie z poczty elektronicznej	2

C8-Zasady pisania maili, skróty stosowane w korespondencji, Zdania złożone – ćwiczenia utrwalające.	2
C9-Bezpieczeństwo pracy, nakazy i zakazy na stanowisku pracy. Tryb rozkazujący.	2
C10-Struktura przedsiębiorstwa, organizacja pracy, zarząd firmy, działy.	2
C11-Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa z wykorzystaniem środków multimedialnych.	2
C12-Praca z tekstem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów; terminologia specjalistyczna, typowe konstrukcje gramatyczne	2
C13- Analiza wybranego tekstu specjalistycznego; opis głównych zagadnień. Przedstawienie wyników na forum grupy	2
C14- Pisemny sprawdzian leksykalno-gramatyczny. Cechy i właściwości fizyczne materiałów.	2
C15- Omówienie wyników kolokwium. Zaliczenie semestru.	2

Forma zajęć – ĆWICZENIA – semestr 5	Liczba godzin
C1-Język sytuacyjny - narada w przedsiębiorstwie; harmonogram , dyskusja. Słowotwórstwo - ćwiczenia.	2
C2-Komputer w pracy, jego funkcje. Konstrukcje gramatyczne typowe dla instrukcji obsługi urządzeń technicznych.	2
C3- Zgłaszanie usterek; wyrażanie próśb i poleceń. Rozmowy telefoniczne.	2
C4-Inne urządzenia techniczne: drukarka, kserokopiarka, system nawigacyjny, instrukcje ich obsługi.	2
C5-Nowoczesne multimedia, korzystanie z Internetu. Wyszukiwanie materiałów na zadany temat.	2
C6-Praca z tekstem specjalistycznym. Omówienie głównych zagadnień.	2
C7-Postęp w technice; ważne wynalazki na przestrzeni wieków. Zdania porównawcze – ćwiczenia	2
C8-Wyбір i przygotowanie materiałów do prezentacji na temat „Najważniejsze wynalazki”.	2
C9-Prezentacja wybranego wynalazku z wykorzystaniem środków multimedialnych.	2
C10-Opis wykresów, diagramów i tablic – zwroty specjalistyczne. Konstrukcje bezokolicznikowe „um ...zu ...”, „ohne...zu” anstatt...zu”,	2
C11-Ważne ośrodki przemysłowe Niemiec, Austrii i Szwajcarii; poszukiwanie materiałów w dostępnych źródłach, sporządzenie notatek, przekazanie informacji na forum grupy	2
C12-Praca z wybranym tekstem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów. Użycie strony biernej do opisu procesów technologicznych	2
C13-Praca z tekstem specjalistycznym –c.d. Opis procesu technologicznego na wybranym przykładzie	2
C14-Sprawdzian pisemny utrwalający zrealizowany materiał leksykalny i gramatyczny.	2
C15-Analiza typowych błędów językowych. Ewaluacja.	2

Forma zajęć – ĆWICZENIA – semestr 6	Liczba godzin
C1-Poszukiwanie pracy; ogłoszenia w prasie i Internecie. Strona bierna w czasie teraźniejszym.	2
C2-Omawianie i porównywanie ofert, warunków pracy, wymagań pracodawcy. Strona bierna z czasownikami modalnymi.	2

C3-Opracowanie wg standardów europejskich dokumentów dla kandydata ubiegającego się o pracę. Zdania czasowe ze spójnikami „wenn”, „als”.	2
C4-CV - zasady pisania życiorysu, wzory CV z Internetu.	2
C5-Wzory listu motywacyjnego według norm EU, zwroty i wyrażenia. Zdania równorzędnie złożone – ćwiczenia.	2
C6-Język sytuacyjny - rozmowa kwalifikacyjna. Zdania podrzędnie złożone – ćwiczenia.	2
C7-Targi międzynarodowe i branżowe w krajach niemieckiego obszaru językowego.	2
C8-Prezentacja wybranych targów w formie multimedialnej. Sporządzanie notatek na podstawie obejrzanych prac.	2
C9- Nowości w przemyśle motoryzacyjnym na podst. wybranych materiałów źródłowych	2
C10-Wiodące przedsiębiorstwa w polskim przemyśle, ich profil i produkty. Zdania warunkowe- tryb przypuszczający,	2
C11-Wybór i samodzielne tłumaczenie testu specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	2
C12-Praca z tekstem specjalistycznym. Przedstawienie najważniejszych informacji na forum grupy	2
C13-Plany zawodowe i osobiste po ukończeniu studiów.	2
C14-Kolokwium zaliczeniowe ze zrealizowanego materiału.	2
C15-Omówienie wyników prac kontrolnych. Zaliczenie semestru.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. – ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych
3. – prezentacje multimedialne
4. – Internet
5. – słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
6. – plansze, plakaty, mapy

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 elementów wyszczególnionych w Macierzy

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

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

1.6	Konsultacje	3
1.7	Egzamin	-
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	-
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:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,32
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze (semestr 6)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	-
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	3
1.7	Egzamin	2
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	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	8
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:	2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Braunert J., Schlenker W.: Unternehmen Deutsch – Grundkurs A1/A2, Aufbaukurs-B1/B2, E. Klett, Stuttgart, 2005
2. Guenat G., Hartmann P.: Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett Sprachen GmbH, 2010
3. Funk H, Kuhn Ch.: Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
4. Bosch G., Dahmen K.: Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
5. Becker N., Braunert J.: Alltag, Beruf & Co., Hueber Verlag, Ismaning 2010
6. Buscha A., Lindhaut G.: Geschäftskommunikation, Verhandlungssprache, Hueber Verlag, Ismaning, 2007
7. Eismann V.: Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
8. Bęza S.: Nowe repetytorium z gramatyki języka niemieckiego, PWN, Warszawa 2004
9.. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, 2003
10. Słownik naukowo-techniczny ; Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 2002
11. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd.LektorKlett, Poznań 2007
12. Wszyński J.: Sehen, Hören, Verstehen –Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008

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

1. dr Marlena Wilk; marlena.wilk@pcz.pl
2. mgr Henryk Juszcak; henryk.juszcak@pcz.pl
3. mgr Urszula Tarkiewicz; urszula.tarkiewicz@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.3-6 C. 1-15	1-6	Sem 3-5: F1, F2, F3, P1 Sem. 6: F1-F4, P1, P2
EU2	K_W10; K_U9; K_K07	C1, C2	Sem. 3: C1-4, 7-14 Sem. 4: C1-4, 9-14 Sem. 5: C 2-14 Sem.6: C 1-12	1,3,4,5	Sem. 3-5: F1-F3, P1 Sem.6: F1-F4, P1, P2
EU3	K_W10; K_U9; K_K07	C1, C2, C3	Sem.3: C9-10, sem.4. C10-11, sem.5: C8-9, sem.6: C7-8	1-6	Sem. 3-5: F4, P1 Sem.6: F4, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.	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.

Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.	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%
Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.	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.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Studium Języków Obcych www.sjo.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji oraz warunków zaliczenia przedmiotu przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

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

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	MATEMATYKA II
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS II
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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, Bernoullego, 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 kartkówek

**) 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	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
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:		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. 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. 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. Krywicki W., Włodarski L., <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1 i 2</i> , 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, Cz. II</i> , PWN, Warszawa, 1978
15. Zaporozec G.I., <i>Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1973
16. Żakowski W., Kołodziej M., <i>Matematyka. Cz. II</i> . WNT, Warszawa, 1984.
17. Żakowski W., Leksiński W., <i>Matematyka. Cz. IV</i> . 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 nieznaczne błędy.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu proponowanych zadań popełniając nieliczne, nieznaczne 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	FIZYKA
Nazwa angielska przedmiotu	PHYSICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	30	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 ciepłne 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. 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	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
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. Moebs, 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, KATEDRA, 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	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_W01	C1	W1-15	1	F2 P1
EU3	K_W01	C1,C2	W1-15	1,2,3	F1 F2 P1
EU4	K_W01 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	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 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 zinterpretować
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	MECHANIKA
Nazwa angielska przedmiotu	MECHANICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 kartezjańskim 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 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	35
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	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.Niezdgodziński: 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, INSTYTUT, 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 kształcenia	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
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, krętu i energii zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy	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	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.	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.	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.

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>Maszyny i systemy energetyczne</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

1. Wiedza z zakresu fizyki, podstaw elektroniki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
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 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
EU1	K_W01 K_W03	C1	W1-15	1, 3	F4, P2
EU2	K_U04 K_K02	C2	W4-15 L1-30	2, 3, 4, 5	F2, F4, P1
EU3	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
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z wykonywaniem pomiarów w mechanice	Student nie potrafi wskazać metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej, nawet z pomocą prowadzącego i nie potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku	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 dokonać wyboru metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej oraz wykonać samodzielnie taki pomiar, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku

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	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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
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

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii i matematyki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń oraz aparatury pomiarowej.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, a także odczytywania danych z tablic i wykresów.
5. 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;	5

sprawdzanie wskazań wakuometru i manometru na stanowiskach kontrolnych.	
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
1. 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

2. 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

1. Pastucha L., Mielczarek E.: Podstawy termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
2. Szargut J.: Termodynamika techniczna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
3. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
4. Ochęduszek S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1970.
5. 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, KMC, kijo@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
EU1	K_W08	C1	W1-15	1	F1, P3
EU2	K_W08 K_U05	C2	C1-15	1, 2	F2, P1
EU3	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 technicznej.	Nie potrafi rozwiązać zadań podejmujących wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.	W stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.	W stopniu dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.	W stopniu bardzo dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.

<p>EU 3</p> <p>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.</p>	<p>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 wykonać sprawozdania z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.</p>	<p>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 sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.</p>	<p>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 sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.</p>	<p>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 sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.</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	URZĄDZENIA I SYSTEMY ENERGETYCZNE I
Nazwa angielska przedmiotu	ENERGY DEVICES AND SYSTEMS I
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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
45	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy z zakresu struktury paliw energetycznych, podstaw siłowni ciepłych, budowy i charakterystyki kotłów, perspektyw technologii energetycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, z uwzględnieniem termodynamiki.
2. Znajomość podstaw chemii.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń mechanicznych.
5. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów ciepłno-przepływowych.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
7. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna procesy i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej.
- EU 2 – zna budowę i rodzaje kotłów, ma wiedzę z zakresu bilansu ciepłego kotła.
- EU 3 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 - Rodzaje i postacie energii. Zasoby paliw. Struktura zużycia pierwotnych źródeł energii. Tempo wyczerpywania się zasobów.	3
W2 - Ogólna charakterystyka paliw - paliwa stałe, ciekłe i gazowe, paliwa alternatywne	3
W3 - Obieg Carnota - silniki i maszyny robocze – podstawowe typy, zasady pracy, zakresy zastosowań	3
W4, 5, 6 - Parowa technologia przetwarzania energii pierwotnej na przykładzie konwencjonalnej cieplnej siłowni kondensacyjnej – sprawności siłowni (parametry podkrytyczne i nadkrytyczne); obieg wody	8
W7 - Kocioł jako element systemu energetycznego. Pojęcia i wielkości charakterystyczne kotła; elementy składowe urządzenia kotłowego	3
W8, 9 - Bilans cieplny oraz sprawność energetyczna urządzenia kotłowego	5
W 10, 11, 12 - Podział kotłów. Paleniska kotłowe: paleniska kotłowe warstwowe, paleniska komorowe pyłowe, gazowe i olejowe, paleniska fluidyzacyjne	8
W13 - Rodzaje obiegów czynnika roboczego w kotle: obieg naturalny, wymuszony i przepływ	4
W14 - Typowe konstrukcje kotłów parowych i ich charakterystyka. Kotły płomienicowo - płomieniówkowe, wodnorurowe, opromieniowano-konwekcyjne i opromieniowane	5
W15 - Perspektywiczne technologie energetyczne	3
Razem	45
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2, 3 - Pobieranie i przygotowanie próbek węgla i popiołu w celu wykonania analizy technicznej	3
L 4, 5, 6 - Wykonanie analizy technicznej popiołu	3
L 7, 8 - Badania emisji pyłu z instalacji kotłowej	2
L 9, 10, 11, 12 - Bilans cieplny kotła parowego	4
L 13 - Pomiar składu spalin kotłowych	1
L14, 15 - Oznaczenie składu ziarnowego próbek węgla i popiołu	2
Razem	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny)
2. – strony internetowe producentów kotłów wodnych i parowych
3. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych

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 zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę *

P2. – ocena realizacji zadania sprawdzającego z zakresu treści wykładowych – 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	45
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:		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:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
2. Kapitaniak A. i in.: Budowa i obsługa kotłów. WNT, Warszawa 1991.
3. Kotlewski F. i in.: Pomiary w technice cieplnej. WNT, Warszawa 1972.
4. Kruczek S. : Kotły. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
5. Kucowski J. i in.: Energetyka a ochrona środowiska. WNT, Warszawa 1994.
6. Laudyn D. i in.: Elektrownie. WNT, Warszawa 1995.
7. Orłowski P. i in.: Kotły parowe. Konstrukcja i obliczenia. WNT, Warszawa 1979.
8. Orłowski P. i in.: Kotły parowe w energetyce przemysłowej. WNT, Warszawa 1991.
9. Wróblewski T. i in.: Urządzenia kotłowe. WNT, Warszawa 1973.

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

dr inż. Dariusz Urbaniak; Katedra Maszyn Ciepłych, urbaniak@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
EU1	K_W11 K_U10	C1	W1-9 W15 L1-13	1-5	F1-4, P1, P2
EU2	K_W11 K_U10	C1	W8-14 L1-13	1-5	F1-4, P1, P2
EU3	K_W11 K_U10	C1	L1-15	1-5	F1-4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student zna procesy i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej.	Student nie zna procesów i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej	Student częściowo zna procesy i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej	Student w stopniu zadowalającym zna procesy i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej	Student bardzo dobrze zna procesy i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej
EU2 Student zna budowę i rodzaje kotłów, ma wiedzę z zakresu bilansu cieplnego kotła.	Student nie zna budowy i rodzajów kotłów, nie posiada wiedzy z zakresu bilansu cieplnego kotła.	Student w stopniu ograniczonym zna budowę i rodzaje kotłów, posiada wiedzę z zakresu bilansu cieplnego kotła w stopniu ograniczonym.	Student w stopniu zadowalającym zna budowę i rodzaje kotłów, ma wiedzę z zakresu bilansu cieplnego kotła.	Student w stopniu bardzo dobrym zna budowę i rodzaje kotłów oraz ma wiedzę z zakresu bilansu cieplnego kotła.

EU3	Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student nie opracował sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, ale nie potrafi zinterpretować i dokonać analizy wyników	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium i potrafi zinterpretować i dokonać analizy wyników	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, potrafi w sposób zrozumiały zinterpretować otrzymane wyniki, zaprezentować je i przedyskutować
------------	--	---	---	--	---

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	kierunkowy, obieralny (Matematyka III)
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	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

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

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU 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	WSPOMAGANE KOMPUTEROWO OBLICZENIA MATEMATYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MATHEMATICAL COMPUTING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obieralny (Matematyka III)
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	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. A. Krowiak, Maple. Podręcznik, Wydaw. Helion, 2012.
2. P. Adams, K Smith, R. Wybory, Introduction to mathematics with Maple, World Scientific, 2004.
3. H. Aratyn, C. Rasinariu, A Short Course in Mathematical Methods with Maple, World Scientific, 2006.
4. 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	MECHANIKA PŁYNÓW I
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS I
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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. Drobnia 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. Tuliszką 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
EU1	K_W08	C1	W1-15	1	F2, P2
EU2	K_U05	C2	C1-10	2	F1, F2, P1
EU3	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
EU1 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
EU2, EU3 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	AUTOMATYKA
Nazwa angielska przedmiotu	AUTOMATICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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

1. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, liczby zespolone.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność łączenia prostych obwodów elektrycznych.
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 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 szeregowo, 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 – Podstawy sterowania cyfrowego.	1
W 15 – Układy sterowania cyfrowego.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Badanie układu dwupołożeniowej regulacji temperatury.	2
L 3-4 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki – człon proporcjonalny, inercyjny I rzędu, różniczkujący.	2
L 5-6 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki – człon oscylacyjny.	2
L 7-8 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki – człon proporcjonalny, inercyjny I rzędu, różniczkujący.	2
L 9-10 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki – człon oscylacyjny.	2
L 11-12 – Podstawy modelowania układów automatyki w środowisku Matlab&Simulink.	2
L 13-14 – Modelowanie regulatorów P, I, PI i PD, charakterystyki odpowiedzi regulatorów na wymuszenie skokowe.	2
L 15-16 – Modelowanie URA a regulatorami prostymi i złożonymi.	2
L 17-18 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora metodą Zieglera-Nicholsa.	2
L 19-20 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora na podstawie charakterystyki obiektu.	2
L 21-22 – Modelowanie układu regulacji automatycznej. Dobór parametrów pracy.	2
L 23-24 – Podstawy programowania układu sterowania cyfrowego.	2
L 25-26 – Programowanie sterownika PLC.	2
L 27-28 – Wykorzystanie sterownika PLC do sterowania wybranym procesem.	2
L 29-30 – Badanie układu sterowania i regulacji prędkości obrotowej.	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
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	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

1. Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku. MIKOM, Warszawa 1997.
2. Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce. MIKOM, Warszawa 2002.
3. Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN 1980.
4. Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN 1986.
5. Greblicki W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
6. Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 1996.
7. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. MIKOM, Warszawa 2004.
8. Dębowski A.: Automatyka. Podstawy teorii. WNT, 2008.
9. 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
EU1	K_W02	C1	W1-15	1	F4, P1
EU2	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1
EU3	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.
UEU 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 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	METODY NUMERYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	NUMERICAL METHODS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 Tylińczak, 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
EU1	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-30 L1-30	1, 2	F4, P2
EU2	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-30 L1-30	1, 2	F4, P2
EU3	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
<p>EU 1, EU 2</p> <p>Student opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych.</p>	<p>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.</p>	<p>Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych. Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>EU 3</p> <p>Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.</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.</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 analizować 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.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	METODY NUMERYCZNE
English name of a module	NUMERICAL METHODS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy, obieralny
ISCED classification	0541
Field of study	<i>Machines and energetic systems</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 – basic theoretical knowledge in the field of numerical methods and ability of assessment of quality of a numerical method

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

LO 3 – ability 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 ECTS
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2,6 ECTS
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		1,36 ECTS

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

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, 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)

dr hab. inż. Artur Tyliczszak, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, 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
EU1	K_W01 K_U01	C1, C2	Lec 1-30 Lab 1-30	1, 2	F4, P2
EU2	K_W01 K_U01	C1, C2	Lec 1-30 Lab 1-30	1, 2	F4, P2
EU3	K_U01 K_K01	C1, C2	Lab 1-30	1, 2, 3, 4	F1-4, P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU 1 – EU 2 The student has mastered the knowledge of numerical methods.	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.	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.	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.	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,

<p>EU 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	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	STRENGTH OF MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 udarności.	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

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	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., Orłóś Z.: Wytrzymałość materiałów t. 1 i 2. WNT, Warszawa, 2007.
2. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2009.
3. Rzyśko 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., 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. 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 doświadczalne metody 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	URZĄDZENIA I SYSTEMY ENERGETYCZNE II
Nazwa angielska przedmiotu	ENERGY DEVICES AND SYSTEMS II
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z budową spalinowego silnika tłokowego.
- C2. Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy dotyczącej ogólnej charakterystyki współczesnego spalinowego silnika tłokowego z generatorem elektrycznym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, mechaniki płynów, termodynamiki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i DTR-ki.
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 konwersji energii w maszynie tłokowej,
EU 2 – potrafi obliczyć parametry silnika spalinowego, ocenić jego sprawność ogólną i przydatność silnikowego zespołu energetycznego do kogeneracji energii,
EU 3 – wie jak obsługiwać agregat prądowłórczy dużej mocy,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wiadomości ogólne o maszynach waporowych. Silniki spalinowe, pomy, sprężarki	2
W 2 – Pompy i sprężarki tłokowe, rotorowe, zębate, śrubowe. Zasada działania. Cechy konstrukcyjne. Zastosowanie. Podstawowe obliczenia.	2
W 3 – Obiegi termodynamiczne maszyn. Maszyny ze spalaniem wewnętrznym i zewnętrznym.	2
W 4 – Klasyczny silnik tłokowy. Rodzaje paliw. Sposoby zapłonu paliwa.	2
W 5 – Obieg termodynamiczny dla silników tłokowych. Podstawowe prawa termodynamiki. Wymiana ciepła w komorze spalania. Bilans energetyczny.	2
W 6 – Metody odzysku ciepła spalin i ciepła chłodzenia. Układy rekuperacji energii.	2
W 7 – Silnik spalinowy w zespole kogeneracji ciepła i energii elektrycznej. Praca agregatu z odbiornikami izolowanymi. Współpraca agregatu prądowego z siecią elektryczną.	2
W 8 – Niekonwencjonalne napędowe urządzenia tłokowe. Silnik na sprężone powietrze. Hybrydowe układy napędowe. Tendencje rozwojowe w silnikach tłokowych.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2,3,4 – Obliczanie idealnego obiegu termodynamicznego silnika ZS i ZI.	4
L 5,6,7,8 – Indykowanie silnika wolnossącego, doładowanego ZS i ZI.	4
L 9,10 – Badanie agregatu prądowego zasilanego silnikiem wysokoprężnym.	2
L 11,12,13 – Obróbka danych z indykowania. Sporządzenie wykresu indykatorowego. Analiza przebiegu wydzielania ciepła.	3
L 14,15 – Metody numeryczne w zastosowaniach modelowania zjawisk przepływowych i cieplnych w silniku spalinowym.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – programy komputerowe
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – stanowiska badawcze.

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
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		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:		0,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bernhardt M. i in. Silniki samochodowe. WKŁ, Warszawa 1988.
2. Fergusson C.R., Kirkpatrick A.T.: Internal combustion engines. Applied Thermosciences. John Wiley & sons, Inc. 2001.
3. Heywood J.B.: Internal combustion engine fundamentals. McGraw-Hill Book Company, 1989.
4. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. WKŁ, Warszawa 1983.
5. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006.
6. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines. Palgrave Macmillan Publishers Ltd. 2002.
7. Wajand J.A, Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT, Warszawa 2000.
8. Chmielniak T.: Technologie energetyczne, WNT, 2008

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
EU1	K_W11 K_U10 K_K04	C1	W1-W7 L1-L4	1-5	F1-F4 P1-P2
EU2	K_W11 K_U10	C1	W1-W7 L11-L15	1-5	F1-F4 P1-P2
EU3	K_W11 K_U10 K_K04	C2	W6-W8 L5-L10	1-5	F1-F4 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 teoretyczną z zakresu budowy tłokowego silnika spalinowego. Zna tendencje i kierunki rozwoju współczesnego silnika spalinowego.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy tłokowego silnika spalinowego ani nie zna trendów rozwojowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i trendów rozwojowych tłokowego silnika spalinowego.	Student opanował wiedzę teoretyczną i zna tendencje i kierunki rozwoju w budowie tłokowego silnika spalinowego.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną i zna tendencje i kierunki rozwoju z zakresu rozwoju w budowie tłokowego silnika spalinowego. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU3				
Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z doborem, obliczaniem, budową, obsługą tłokowego silnika spalinowego z agregatem kogeneracyjnym.	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów budowy, doboru elementów budowy tłokowego silnika spalinowego nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy do rozwiązania danego problemu. Zadania wynikające z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń i badań laboratoryjnych z budowy i zastosowania silnika spalinowego z agregatem kogeneracyjnym.	Student potrafi samodzielnie dobrać elementy, wykonać obliczenia parametrów zaproponowanego silnika spalinowego w układzie kogeneracyjnym. Uzasadnia 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	WYMIANA CIEPŁA
Nazwa angielska przedmiotu	HEAT TRANSFER
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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
15E	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 – Zasady przepływu ciepła, podstawowe definicje.	1
W 2 – Przewodzenie ciepła. Pole temperatur, prawo Fouriera.	1
W 3 – Wnikanie i przenikanie ciepła. Prawa Newtona i Pecleta.	1
W 4 – Przewodzenie ciepła w prętach i żebrach.	1
W 5 – Nieustalone przewodzenie ciepła.	1
W 6-7 – Konwekcja swobodna. Mechanizm powstawania konwekcji, równania konwekcji swobodnej.	2
W 8 – Konwekcja wymuszona. Przekazywanie ciepła podczas wymuszonego przepływu substancji płynnej w kanale.	1
W 9 – Konwekcja wymuszona przy opływie obiektów.	1
W 10-11 – Przekazywanie ciepła przez promieniowanie. Prawa: Plancka, Lamberta, Stefana-Boltzmana i Kirchoffa.	2
W 12-13 – Przekazywanie ciepła podczas zmiany stanu skupienia cieczy. Wrzenie z konwekcją swobodną i wymuszoną w obiekcie otwartym i zamkniętym. Kondensacja błonkowa i kropłowa.	2
W 14-15 – Wymienniki ciepła. Typy rekuperatorów. Rozkład temperatury w skraplaczu i parowaczu. Rozkład temperatury w wymiennikach współprądowych i przeciwprądowych.	2
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 pędu 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 – egzamin.

*) 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	15
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:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	12
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	8
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
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:		1,68

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.

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

Prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski; Katedra Maszyn Ciepłych, otwinowski@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
EU1	K_W08 K_U05	C1,C2	W1-15 C1-30	1-3	P1,P2
EU2	K_W08 K_U05	C1,C2	W1-13 C1-22	1-3	F1,F2,P1,P2
EU3	K_W08 K_U05	C2	C1-30	2,3	F1-F3,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, 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 nauczania, 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 opisuje 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	MASZYNY ELEKTRYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTRIC MACHINERY
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z maszynami elektrycznymi i napędem elektrycznym.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i eksploatacji maszyn elektrycznych oraz sterowania napędem.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu elektrotechniki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych.
4. Wiedza z zakresu rachunku liczb zespolonych i umiejętność wykonywania działań matematycznych.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu maszyn elektrycznych i napędu,
- EU 2 – potrafi dobrać maszynę do napędu i zaprojektować układ sterowania,
- EU 3 – potrafi uruchomić i zdiagnozować pracę maszyny elektrycznej,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Podział maszyn elektrycznych, ich zastosowanie, sposoby zasilania.	2
W 3,4 – Transformatory jednofazowe: zasada działania, przeznaczenie, stany pracy.	2
W 5,6 – Transformatory trójfazowe. Konfiguracje połączeń uzwojeń. Straty i sprawność.	2
W 7,8,9 – Maszyny prądu stałego. Zasada działania maszyn komutatorowych prądu stałego. Budowa maszyn prądu stałego, rodzaje uzwojeń.	3
W 10,11 – Silniki prądu stałego. Sposoby rozruchu. Charakterystyki mechaniczne i sposoby regulacji prędkości obrotowej.	2
W 12,13 – Prądnice prądu stałego. Charakterystyki mechaniczne. Sposoby regulacji wielkości wyjściowych.	2
W 14,15 – Maszyny wirujące, asynchroniczne prądu przemiennego. Zasada działania. Stany pracy maszyny indukcyjnej.	2
W 16,17,18 – Silniki asynchroniczne. Charakterystyki mechaniczne silnika indukcyjnego, klatkowego i pierścieniowego. Sposoby rozruchu i regulacji prędkości obrotowej.	3
W 19,20 – Maszyny synchroniczne, budowa, zasada działania, stany pracy.	2
W 21,22 – Maszyny synchroniczne. Sposoby rozruchu i sterowania. Warunki synchronizacji z siecią prądnicy synchronicznej.	2
W 23,24,25 – Maszyny komutatorowe prądu przemiennego. Maszyny specjalne.	3
W 26,27 – Selsyny i wał elektryczny.	2
W 28,29 – Pojęcie napędu elektrycznego. Układy sterowania w napędzie elektrycznym.	2
W 30 – Elementy i układy półprzewodnikowe w napędach. Układy praktyczne napędów.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Badanie transformatora jednofazowego w stanach: jałowym, pracy, zwarcia pomiarowego.	2
L 3,4 – Obliczanie podstawowych parametrów transformatora jednofazowego małej mocy. Uzwojenie transformatora trójfazowego.	2
L 5,6,7,8 – Badanie różnych rodzajów silników prądu stałego.	4
L 9,10 – Badanie silnika uniwersalnego zasilanego napięciem przemiennym. Sposoby zmiany prędkości obrotowej silnika.	2
L 11,12 – Demontaż i montaż 3-fazowego silnika indukcyjnego, klatkowego.	2
L 13,14 – Zastosowanie przemiennika częstotliwości do rozruchu i sterowania silnika asynchronicznego.	2
L 15,16 – Badanie 3-fazowego silnika indukcyjnego. Wyznaczanie charakterystyk prędkościowych.	2
L 17,18 – Sposoby rozruchu silnika indukcyjnego, jednofazowego.	2
L 19,20 – Rozruch gwiazda-trójkąt i sterowania kierunkiem obrotów silnika indukcyjnego, 3-fazowego.	2
L 21,22 – Badanie maszyny synchronicznej podczas pracy prądnicowej.	2
L 23,24 – Wykorzystanie sterowników PLC do sterowania maszynami elektrycznymi.	2
L 25,26,27,28 – Programowanie sterownika PLC jako układu sterowania maszyn elektrycznych. Testowanie wykonanych układów.	4
L 29,30 – Przykłady realizacji praktycznej zaprogramowanych układów sterowania na stanowiskach laboratoryjnych.	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 laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych 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	4
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	1
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:	1,36

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dąbrowski M.: Konstrukcja maszyn elektrycznych, Warszawa, WNT 1977
2. Glinka T.: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002
3. Goźlińska E.: Maszyny elektryczne, WSiP, 2007
4. Jezierski E.: Transformatory, wyd. 2, WNT, Warszawa 1983
5. Koter T., Peczewski W.: Maszyny elektryczne w zadaniach, WNT, Warszawa 1975
6. Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych. Wyd. 2. WNT, Warszawa, 1987
7. Matulewicz W.: Maszyny elektryczne w elektroenergetyce, PWN, Warszawa 2005
8. Matulewicz W.: Maszyny elektryczne. Podstawy, wyd. 3, Wyd. Pol. Gdańskiej, 2008
9. Meisel J.: Zasady elektromechanicznego przetwarzania energii. WNT, Warszawa, 1970
10. Owczarek J.: Elektryczne maszynowe elementy automatyki, WNT, Warszawa, 1983
11. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa, 2005
12. Plamitzer A. M.: Maszyny elektryczne. Wyd. 7. WNT, Warszawa, 1982

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

dr inż. Michał Pyrc; Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@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
EU1	K_W11 K_U10	C1	W1-W30	1,3	F1-F4
EU2	K_W11 K_U10	C1, C2	W1-W30	3-5	P1,P2
EU3	K_W11 K_U10 K_K04	C2	L1-L30	1-5	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 maszyn i napędu elektrycznego, potrafi swobodnie poruszać się w podanej tematyce	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu maszyn i napędu elektrycznego	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu maszyn i napędu elektrycznego	Student opanował wiedzę z zakresu maszyn i napędu elektrycznego, potrafi prawidłowo dobrać odpowiedni rodzaj źródła napędu i zaprojektować układ sterowania	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 eksploatacją maszyn	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów dotyczących wybranych zagadnień maszyn elektrycznych, 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 dokonać wyboru urządzeń do napędu oraz wykonać samodzielnie 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	PRAKTYKA ZAWODOWA 4 TYGODNIE
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINEERSHIP 4 WEEKS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	150

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie praktykanta z regulaminem pracy, strukturą organizacyjną zakładu pracy, przepisami BHP na poszczególnych stanowiskach pracy w której realizowana jest praktyka.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń z którymi będzie miał bezpośredni kontakt w trakcie odbywania praktyki.
- C3. Nabycie umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu: budowy maszyn, energetyki, mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metrologii technicznej.
2. Wiedza praktyczna z zakresu technologii informacyjnej, obsługi sprzętu komputerowego, biurowego.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka,
- EU 2 – student zna strukturę, charakter oraz sposób organizacji pracy na poszczególnych stanowiskach pracy, gdzie realizowana jest praktyka,
- EU 3 – student nabywa praktyczną wiedzę z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Praktyka 4 tygodnie	Liczba godzin
P1. Zapoznanie się z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, obowiązkiem przestrzegania tajemnicy służbowej, Kodeksem pracy oraz wewnętrznymi regulaminami. P2. Poznanie profilu struktury organizacyjnej oraz zakresu i rodzaju działalności zakładu. P3. Zapoznanie się z systemami informatycznymi, organizacją produkcji, procesami technologicznymi i produkcyjnymi. P4. Zapoznanie się z obsługą techniczną urządzeń i sprzętu powierzonego na czas praktyki. P5. Czynny udział w wybranych zadaniach realizowanych w danej instytucji i sumienne wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków . P6. Podsumowanie praktyki zawodowej.	150

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

dokumenty wewnętrzne instytucji, dokumentacja techniczno ruchowa maszyn.
sprzęt i oprogramowanie udostępnione przez instytucję.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – zadania realizowane w ramach praktyk
P1. – sprawozdanie z praktyki zawodowej w formie pisemnej i uzyskanie oceny (Dziennik 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	150
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		150
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:	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:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dokumenty i regulaminy wewnątrz zakładowe, DTR-ki maszyn
2. Zasoby internetowe i informacje od zakładowego opiekuna praktyki

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1-3	KW_03 K_U04 K_K02	C1-C3	P1-P6	1,2	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka	Student nie zna i nie stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka	Student częściowo zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka	Student opanował i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka	Student dokładnie zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka
EU 2 Student poznaje strukturę, charakter oraz sposób organizacji pracy na	Student nie zna struktury oraz nie wykazuje się wiedzą nt charakteru oraz	Student częściowo opanował strukturę oraz wykazuje się podstawową wiedzą nt	Student opanował strukturę oraz zna charakter oraz sposób organizacji pracy na	Student dokładnie zapoznał się ze strukturą, charakterem oraz sposobem

poszczególnych stanowiskach w zakładzie, gdzie realizowana jest praktyka.	sposobu organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.	charakteru oraz sposobu organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.	wyznaczonym stanowisku w zakładzie.	organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.
EU3 Student nabywa praktyczną wiedzę z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy	Student nie posiada praktycznej wiedzy z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy	Student zapoznał się z zasadami eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy	Student potrafi eksploatować, obsługiwać urządzenia techniczne, systemy energetyczne w danym zakładzie pracy	Student nabył praktyczną wiedzę z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy

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	humanistyczny lub społeczny, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	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	6
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	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. 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 (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Zygmunt KUCHARCZYK, KTIA, zygmun@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	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	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

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	humanistyczny lub społeczny, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0417
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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.

TRZĘCI 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	6
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	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 (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Walasek, KTIA, tomasz.walasek@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_W09	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1
EU 2	K_W09, 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.

EU2	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, 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, potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy
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	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN I
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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
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 tarciovne: 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 ząbienia, 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 ząbienia, 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
3. 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
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	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, INSTYTUT, 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 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	MECHANIKA PŁYNÓW II
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS II
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 lepkim, straty wywołane tarcie 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	
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
3. 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
4. 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. Drobniak 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
EU1	K_W08	C1	W1-15	1	F2, P2
EU2	K_U05	C2	C1-15	2	F1, F2, P1
EU3	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
EU1 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>EU2 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	AUTOMATYKA
Nazwa angielska przedmiotu	AUTOMATICS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z własnościami podstawowych elementów automatyki oraz układami regulacji automatycznej (URA).
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących podstawowych członów automatyki oraz układów regulacji automatycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, liczby zespolone.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność łączenia prostych obwodów elektrycznych.
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 opisu własności statycznych i dynamicznych członów i układów automatyki,
- EU 2 – zna ogólne zasady budowy i oceny pracy układów regulacji automatycznej, kryteria stabilności

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Przekształcenie Laplace’a i własności przekształcenia Laplace’a	2
C 2 – Transformaty funkcji podstawowych	2
C 3 – Opis własności układów dynamicznych	2
C 4 – Wyznaczanie transmitancji operatorowej członów podstawowych	2
C 5 – Wyznaczanie transmitancji widmowej członów podstawowych	2
C 6 – Wyznaczanie charakterystyk czasowych wybranych członów	2
C 7,8 – Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych (amplitudowo-fazowych, logarytmicznych modułu i fazy) wybranych członów	4
C 9 – Analiza układu regulacji automatycznej ze sprzężeniem zwrotnym	2
C 10 – Przekształcanie schematów blokowych, wyznaczanie transmitancji zastępczej układów złożonych o połączeniach mieszanych	2
C 11 – Ocena stabilności URA - kryterium pierwiastkowe	2
C 12,13 – Ocena stabilności URA - kryterium Hurwitza.	4
C 14, 15 – Ocena stabilności URA - kryterium Nyquista (wyznaczanie zapasu stabilności)	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – komputer przenośny i rzutnik multimedialny
2. – tablica

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń rachunkowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń rachunkowych
F3. – ocena aktywności podczas ćwiczeń rachunkowych
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem 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	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:		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:		1,4
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.	Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku. MIKOM, Warszawa 1997.
2.	Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce. MIKOM, Warszawa 2002.
3.	Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN 1980.
4.	Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN 1986.
5.	Greblicki W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006.
6.	Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 1996.
7.	Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. MIKOM, Warszawa 2004.
8.	Dębowski A.: Automatyka. Podstawy teorii. WNT, 2008.
9.	Kwiatkowski W.: Wprowadzenie do automatyki. BEL 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1	KW_02	C1	C1-15	1	F1-3, P1
EU2	KW_02 KU_04	C1, C2	C1-15	1-5	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 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

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	EKSPLOATACJA INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	MAINTENANCE OF POWER ENERGY INSTALLATIONS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu diagnostyki i eksploatacji maszyn
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów, analizy sygnałów i diagnozowania maszyn i urządzeń mechanicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki oraz mechaniki
2. Podstawowa wiedza z zakresu dynamiki maszyn i podstaw drgań
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 – Wiedza nt. metod eksploatacji maszyn diagnozowania maszyn i urządzeń
- EU 2 – Zna rolę i zadania diagnostyki maszyn i urządzeń oraz terminologię z zakresu eksploatacji maszyn
- EU 3 – Potrafi prowadzić pomiary maszyn, interpretować oraz opracowywać wyniki badań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-4 – Charakterystyka systemów eksploatacji maszyn. Eksploatacja maszyn w systemie zapobiegawczym	4
W 5,6 – Praca maszyn w warunkach nieustalonych, Rozruchy i odstawienia podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych	2
W 7-10 – Problemy niezawodności i odnowy. Remonty podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych.	4
W 11,12 – Podstawowe pojęcia z dziedziny diagnostyki. Usytuowanie diagnostyki w procesie eksploatacji maszyn.	2
W 13,14 – Diagnostyka wibroakustyczna maszyn wirnikowych. Pojęcie procesów resztkowych i ich zastosowanie w procesie diagnozowania stanu technicznego maszyny	2
W 15,16 – Omówienie zasad wyboru nadzorowanego parametru drganiowego w monitorowaniu stanu maszyn.	2
W 17-19 – Podstawowe przetworniki i układy pomiarowe w diagnostyce	3
W 20-24 – Metody przetwarzania, analizy i wizualizacji danych. Nadzór trendów i prognozowanie	5
W 25-28 – Najczęściej spotykane uszkodzenia maszyn wirnikowych	4
W 29-30 – Charakterystyka kryteriów oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń..	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Metodyka pomiaru drgań	2
L 3,4 - Pomiar przemieszczenia prędkości i przyspieszenia drgań	2
L 5,6 – Pomiar względnej i bezwzględnej fazy drgań	2
L 7,8 – Badanie wpływu mocowania przetworników na dokładność pomiaru drgań	2
L 9,10 – Zasady mocowania przetworników drgań względnych	2
L 11,12 – Analiza częstości drgań układu łopatkowego	2
L 13,14 – Prędkości krytyczne wirników i ich identyfikacja	2
L 15-20 – Jednopłaszczyznowe wyważanie dynamiczne	6
L 21,22 – Diagnostyka uszkodzeń przekładni zębatych	2
L 23-26 – Niestabilność działania łożysk hydrodynamicznych	4
L 27-30 – Diagnostyka uszkodzeń łożysk tocznych	4

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	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:		2,6
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. Dihillon B.S., Maintainability, maintenance and reliability for engineers, Taylor & Francis Group, 2006
2. R. Keith Mobley, An introduction to Predictive maintenance, Elsevier Science, 2002
3. Mitchell J.S.: An introduction to machinery analysis and monitoring Penn Well Books, 1993
4. Bently D.E., Hatch Ch.T., Fundamentals of Rotating Machinery Diagnostics, Am.Soc.of Mech. 2003
5. Orłowski Z.: Diagnostyka w życiu turbin parowych. WNT, Warszawa, 2001
6. Cholewa W.; Diagnostyka techniczna maszyn. Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 1992
7. Amiya Ranjan Mohanty, Machinery Condition Monitoring: Principles and Practices, CRC Press, 2017

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

Prof. dr hab. inż. Witold Elsner, Katedra Maszyn Ciepłych, welsner@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
EU1	K_W11	C1	W1-10	1	F4, P1
EU2	K_W11	C1	W11-30	1	F4, P1
EU3	K_U10	C2	L1-30	1-6	F3-4, 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 eksploatacji, diagnostyki maszyn	Student nie opanował wiedzy z zakresu eksploatacji, diagnostyki maszyn	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki maszyn	Student opanował wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki maszyn

EU3 umiejętności przeprowadzania pomiarów drgań, analizy sygnałów i oceny stanu technicznego urządzeń	Student nie potrafi samodzielnie przeprowadzać pomiarów drgań, analizy sygnałów i oceniać stanu technicznego urządzeń	Student potrafi przeprowadzać pomiar drgań, analizy sygnałów i oceniać stan techniczny urządzeń z pomocą prowadzącego	Student potrafi samodzielnie przeprowadzać pomiar drgań, analizy sygnałów i oceniać stan techniczny urządzeń	Student potrafi samodzielnie przeprowadzać pomiar drgań, analizy sygnałów i oceniać stan techniczny urządzeń i dodatkowo potrafi formułować wnioski i uzasadnić trafność przyjętych decyzji
---	--	---	---	---

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	PRZESYŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTRICITY TRANSMISSION
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw elektroenergetyki.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami obliczeń spadków napięć, strat mocy i energii oraz obliczeń mechanicznych w elementach sieci.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie podstawowych kryteriów technicznych jakim podlegają elementy sieci.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza w zakresie obwodów prądu stałego i przemiennego
2. Wiedza z elektrotechniki w zakresie prądów sinusoidalnych i układów trójfazowych.
3. Wiedza z zakresu rachunku wektorowego.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność sporządzania sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące kryteriów rozwoju sieci rozdzielczych
- EU 2 – Student umie obliczyć podstawowe techniczne warunki doboru elementów sieci i obliczyć straty mocy i energii w elementach sieci oraz podać metody zmniejszania tych strat.
- EU3 – Student potrafi analizować układy pracy elementów sieci.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – System elektroenergetyczny w Polsce	1
W 2 – Podstawowe kryteria rozwoju sieci	1
W 3 - Techniczne warunki doboru elementów sieci	1
W 4 – Warunki napięciowo-izolacyjne pracy elementów sieci	1
W 5,6 - Spadki napięcia w liniach i transformatorach	2
W 7 – Tor rozdzielczy i jego odbiory	1
W 8-9 – Straty mocy w liniach sieci i transformatorach	2
W 10 – Asymetria w sieciach rozdzielczych	1
W 11 – Czas trwania obciążenia szczytowego oraz czas trwania maksymalnych strat	1
W 12-13 – Straty energii w liniach i transformatorach	2
W 14 – Obciążalność dopuszczalna elementów sieci, nieciągłość pracy elementów sieci	1
W 15 - Zaliczenie	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie, zasady bhp w laboratorium	1
L 1 – Analiza pracy miejskiej sieci rozdzielczej	2
L 2 – Asymetria w sieciach rozdzielczych	2
L 3 – Charakterystyki statyczne	2
L 5-6 – Straty energii w sieci rejonu energetycznego	4
L 7-8 – Wpływ parametrów technicznych na straty energii w sieci rejonu energetycznego	2
L 9 – Odrabianie zajęć, Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Środki audiowizualne
2. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Laboratorium zestawów komputerowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. ocena przygotowania do zajęć z laboratorium – odpowiedź ustna
F2. ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
P1. wykład – test (100% oceny zaliczeniowej z wykładu)
P2. ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zajęć laboratoryjnych – kolokwium zaliczeniowe (50% oceny zaliczeniowej z laboratorium)
P3. ocena umiejętności rozwiązywania podstawowych zadań problemowych oraz wyciągania wniosków i prawidłowego przygotowania dokumentacji – (50% oceny zaliczeniowej z laboratorium)

*) 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	35
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	6
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	6
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:		1,40
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,84

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Horak J.: Sieci elektryczne, Cz.1. Elementy sieci rozdzielczych, Wydawnictwo PCz, Częstochowa 1997
2. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT Warszawa 1981
3. Kujaszczuk Sz.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
4. Popczyk J.: Sieci elektroenergetyczne, Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1991
5. Adamska J., Niewiedział R.: Podstawy elektroenergetyki – Sieci i urządzenia elektroenergetyczne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1989
6. Konstanciak M. : Potrzeby własne linii elektroenergetycznych, WINUEL Wrocław 1995
7. Kowalski Z.: Asymetria w układach elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1987

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

Dr hab. inż. Anna Gawlak, prof. PCz, Katedra Elektroenergetyki, gawlak@el.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_W11 K_U10	C1	wykład	1,2	P1, F1
EU2	K_W11 K_U10	C2, C3	laboratorium	2, 3,	F2,F3, P2, P3,
EU3	K_W11 K_U10	C2, C3	laboratorium	2,3	F2, F3, P2, P3

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących kryteriów rozwoju sieci rozdzielczych	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące kryteriów rozwoju sieci rozdzielczych	Student potrafi zdefiniować i opisać zależności między nimi poszczególnymi etapami rozwoju sieci rozdzielczych oraz określić obciążenia poszczególnych stopni sieci.	Student potrafi zdefiniować i opisać zależności między nimi poszczególnymi etapami rozwoju sieci rozdzielczych oraz opisać wpływ dynamiki przyrostu obciążeń na rozwój sieci.
EU 2	Student nie potrafi zdefiniować i obliczyć straty mocy i energii w elementach sieci.	Student potrafi zdefiniować wymagania stawiane elementom sieci oraz obliczyć spadek napięcia oraz straty mocy i energii w elementach sieci.	Student potrafi zdefiniować wymagania stawiane elementom sieci oraz obliczyć spadek napięcia oraz straty mocy i energii czynnej i biernej w sieci	Student potrafi podać wymagania stawiane elementom sieci oraz obliczyć spadek napięcia i straty mocy i energii czynnej i biernej w sieci. Potrafi scharakteryzować metody zmniejszenia strat w sieciach oraz podać metody kompensacji mocy biernej.

EU 3	Student nie potrafi analizować układów pracy elementów sieci.	Student potrafi przedstawić sposoby analizy układów pracy sieci.	Student potrafi przedstawić sposoby analizy układów pracy sieci oraz w zależności od zadania podać podstawowe zależności mające wpływ na pracę danego układu. Potrafi interpretować wyniki pomiarów.	Student potrafi przedstawić sposoby analizy układy pracy sieci oraz w zależności od zadania podać podstawowe zależności mające wpływ na pracę sieci. Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz przewidzieć zmiany wyniku symulacji przy zmianie parametrów początkowych.
------	---	--	--	---

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 SYSTEMY ENERGETYCZNE III
Nazwa angielska przedmiotu	ENERGY DEVICES AND SYSTEMS III
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wirnikowych maszyn przepływowych, 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 – Wiedza nt. na temat budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych
- EU 2 – Wiedza nt. podobieństwa przepływu przez turbiny i sprężarki, źródeł strat, doboru wskaźników przepływowych
- EU 3 – 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 2-7 – Trójkąty prędkości dla maszyny osiowej, Wskaźniki maszyn przepływowych zarys konstrukcji stopni osiowych, zasady podobieństwa przepływu przez turbiny i sprężarki	6
W 8-10 – Maszyna wielostopniowa. konstrukcja stopnia	3
W 11-12 – Charakterystyki ogólne i przy zmiennych wymiarach maszyn wirujących.	2
W 13-14 – Analiza środkowej linii prądu.	2
W 15-17 – Analiza przemian termodynamicznych w stopniu, Współczynniki strat energii i entalpii	3
W 18-19 – Konstrukcja turbiny. Turbiny czysto akcyjne i reakcyjne.	2
W 20-21 – Prawo „otwartej podziałki” dla wylotowego kąta strugi, współczynnik „Zweifela”.	2
W 22-24 – Ogólny opis konstrukcji promieniowych maszyn wirnikowych trójkąty prędkości, Równanie ruchu w wirującym układzie współrzędnych.	3
W 25-27 – Sprężarki i pompy odśrodkowe. Współczynnik zmniejszenia mocy. Jednowymiarowa analiza wzdłuż średniej linii prądu w wirniku pompy. Dyfuzory	3
W 28-30 – Turbiny wodne, Pompy cieczy i dmuchawy	3
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Badanie charakterystyk pola przepływu śladzie za profilem.	2
L 3,4 – Wyznaczanie straty profilowej przepływu przez prostą palisadę łopatkową .	2
L 5,6 – Wyznaczanie straty całkowitej przepływu przez prostą palisadę łopatkową.	2
L 7,8 – Wyznaczenie charakterystyki aerodynamicznej wentylatora promieniowego.	2
L 9,10 – Wyznaczenie charakterystyki aerodynamicznej wentylatora osiowego.	2
L 11, 12 – Wyznaczenie charakterystyki pompy wirowej.	2
L 13-15 – Wyznaczenie charakterystyki zastępczej dwóch pomp wirowych.	3

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	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	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	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:		1,0

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 ciepłe, 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 ciepłych 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 (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Witold Elsner, Katedra Maszyn Ciepłych, welsner@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
EU1	K_W11	C1	W8-14; 18-30	1	F4, P1
EU2	K_W11	C1	W1-7; 15- 17	1	F4, P1
EU3	K_U10	C2	L1-15	1-6	F3-4, 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 budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych	Student nie opanował wiedzy z zakresu budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych	Student opanował wiedzę z zakresu budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy przepływowych maszyn osiowych i promieniowych
EU3 umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem i pomiarami przepływowych maszyn wirnikowych	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać problemów związanych z projektowaniem i pomiarami przepływowych maszyn wirnikowych	Student potrafi rozwiązać problemy związane z projektowaniem i pomiarami przepływowych maszyn wirnikowych z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz potrafi samodzielnie rozwiązać problemy związane z projektowaniem i pomiarami przepływowych maszyn wirnikowych	Student potrafi rozwiązać problemy związane z projektowaniem i pomiarami przepływowych maszyn wirnikowych, 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	PODSTAWY SPALANIA
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF COMBUSTION
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny I)
Klasyfikacja ISCED	0711
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	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 – zna prawa spalania paliw,
- EU 2 – zna ogólne zasady organizacji procesu spalania,
- EU 3 – 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. Płomienie laminarne oraz turbulентne. Sposoby ustateczniania 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 23,24,25 – 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 27,28,29 – 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	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
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	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:		2,2

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, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Piotr Pełka, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, pelka@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
EU1	K_W12 K_U11 K_K01 K_K02	C1-C3	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1-P2
EU2	K_W12 K_U11 K_K01 K_K02	C1-C3	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1-P2
EU3	K_W12 K_U11 K_K01 K_K02	C1-C3	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-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 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
EU2, EU3 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	SPALANIE PALIW STAŁYCH, CIEKŁYCH I GAZOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	COMBUSTION OF SOLIS, LIQUID AND GASEOUS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny I)
Klasyfikacja ISCED	0711
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z warunkami realizacji i przebiegu procesu spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych.
- 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 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu gospodarki paliwami oraz sposobami ich przygotowania, zna prawa spalania paliw,
- EU 2 – zna ogólne zasady organizacji procesu spalania, potrafi wyznaczyć podstawowe parametry procesu spalania,
- EU 3 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii spalania, zna metody ograniczania szkodliwych emisji,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Struktura wytwarzania energii na świecie.	1
W 2 – Zasoby oraz wydobycie paliw kopalnych w kraju i na świecie.	1
W 3 – Oddziaływanie spalania paliw na środowisko naturalne.	1
W 4 – Podstawowe regulacje prawne ochrony środowiska.	1
W 5 – Bilans materialny procesu spalania.	1
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 9,10 – Kinetyka chemicznych reakcji spalania.	2
W 11,12 – Szybkość reakcji chemicznych. Zależność reakcji chemicznych od temperatury. Wpływ ciśnienia na szybkość reakcji.	2
W 13,14,15 – Spalanie paliw gazowych. Spalanie jednorodnej mieszaniny gazów. Turbulentne spalania mieszaniny gazów. Laminarne dyfuzyjne spalanie. Sposoby ustaleczniania płomienia. Bezpłomienne spalanie gazów. Klasyfikacja palników do spalania gazów.	3
W 16,17,18 – Spalanie paliw ciekłych. Spalanie na powierzchni swobodnej, spalanie kropli paliwa. Rozkład stężeń oraz temperatury. Rozpylanie paliw ciekłych. Palniki na paliwa ciekłe. Charakterystyczne cechy spalania olejów opałowych.	3
W 19,20,21 – Spalanie paliw stałych. Płomienie pyłu węglowego. Ogólne założenia podstaw przygotowania pyłu węglowego. Ogólna charakterystyka spalania ziaren paliwa stałego. Teoria heterogenicznego spalania. Proces spalania ziarna węgla.	3
W 22 – Przegląd podstawowych czystych technologii energetycznych opartych na spalaniu paliw stałych.	1
W 23,24 – Ogólne wiadomości o procesie fluidyzacji. Podobieństwo warstwy fluidalnej do cieczy. Zalety i wady fluidyzacji. Zastosowanie fluidyzacji. Podstawowe cechy fluidyzacji niejednorodnej.	2
W 25,26 – Podstawowe parametry warstwy fluidalnej. Prędkości krytyczne fluidyzacji. Sposoby wyznaczania prędkości początku fluidyzacji. Struktura pęcherzowych warstw fluidalnych: Fluidyzacja jednorodna. Warunki stabilności fluidyzacji jednorodnej.	2
W 27 – Technologie gazyfikacji substancji organicznej. Budowa i zasada działania gazyfikatorów. Instalacje oczyszczania gazu generatorowego. Układy IGCC.	1
W 28 – Przegląd konstrukcji kotłów fluidyzacyjnych z warstwą pęcherzową i cyrkulacyjną. Układy separacji ziaren materiału sypkiego od spalin. Wysokotemperaturowe oczyszczanie spalin.	1
W 29,30 – Układy neutralizacji substancji toksycznych i oczyszczania spalin – NO _x , SO _x , PM, THC, CO. Filtry, Reaktory N-SCR, SCR. Absorbery NO _x . Reaktory katalityczne NO _x . Filtry cząstek stałych. Problemy emisji PCDD/F.	2
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 1,2,3,4 – Analiza składu paliwa	4
L 5,6 – Oznaczanie wartości opałowej paliw	2
L 7,8 – Badania kinetyki spalania odosobnionego ziarna węgla	2
L 9 – Wyznaczanie normalnej prędkości spalania paliw gazowych, palnik Bunsena	1
L 10,11 – Analiza struktury płomieni kinetycznych i dyfuzyjnych	2
L 12 – Rozkład temperatury w płomieniu gazowym	1
L 13,14 – Spalanie węgla w cyrkulacyjnej warstwie fluidalnej	2
L 15 – Badanie składu spalin w zależności od warunków i sposobu prowadzenia procesu spalania	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	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
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	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:		2,2

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
7. Bis Z.: Kotle fluidalne, teoria i praktyka. Monografia Nr 175 Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010
8. 8. Combustion and gasification in fluidized beds. Taylor and Francis, USA 2006
9. 9. Grace I.R.: Circulating fluidized Beds. Chapman & Hall, London, 1997

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

dr hab. inż. Piotr Pełka, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, pelka@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
EU1	K_W12 K_U11 K_U12	C1-C2	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1-P2

	K_K01 K_K02				
EU2	K_W12 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02	C1-C2	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1-P2
EU3	K_W12 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02	C1-C2	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-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 z zakresu przygotowania i spalania paliw, potrafi swobodnie poruszać się w podanej tematyce	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przygotowania i spalania paliw	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu gospodarki i spalania paliw	Student opanował wiedzę z zakresu przygotowania i spalania paliw, 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
EU2, EU3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem i eksploatacją urządzeń procesu spalania paliw 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	SYSTEMY OCZYSZCZANIA SPALIN
Nazwa angielska przedmiotu	EXHAUST GAS TREATMENT SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny II)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy dotyczącej powstawania zanieczyszczeń stałych oraz gazowych w procesie spalania paliw energetycznych.
- C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie możliwości oraz technik ograniczania oraz wychwytu generowanych zanieczyszczeń.
- C3. Uzyskanie przez studentów wiedzy dotyczącej budowy, działania i obsługi pięciogazowego analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatorów potrójnego działania a także metodyki wyznaczania współczynników konwersji takiego katalizatora.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu energetyki i ekologii.
2. Podstawowa wiedza dotycząca budowy tłokowych silników spalinowych
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętność sporządzania i przedstawiania prezentacji multimedialnej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada szczegółową wiedzę mechanizmów generowania NO_x, SO_x oraz CO_x w procesie spalania paliw.
- EU 2 – Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą technik ograniczania emisji oraz technologii stosowanych w energetyce.
- EU 3 – Posiada wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatora potrójnego działania a ponadto potrafi wyznaczyć współczynniki konwersji katalizatora spalin potrójnego działania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1-2. Podstawowe regulacje prawne ochrony środowiska: warunki eksploatacji urządzeń energetycznych, przepisy ochrony środowiska naturalnego, możliwości obniżenia emisji szkodliwych związków do atmosfery.	2
W 3-4. Produkty spalania szkodliwe dla środowiska naturalnego.	2
W 5-6. Przegląd podstawowych czystych technologii energetycznych. Techniki spalania	2
W 7-9. Tlenki azotu. Wpływ struktury płomienia na powstawanie NO _x . Mechanizmy tworzenia NO _x . Sposoby redukcji NO _x . Metody katalityczne. Reburning. Typy palników. Recyrkulacja spalin.	3
W 10-11. Mechanizm tworzenia SO ₂ w procesie spalania. Metody odsiarczania. Odsiarczanie paliw, odsiarczanie w procesie spalania.	2
W 12-14. Metody odsiarczania spalin. Metody mokre i suche. Absorbery i absorpcja. Problematyka odsiarczania spalin w energetyce krajowej. Nowoczesne metody odsiarczania spalin.	3
W 15-17. Emisja tlenku węgla, sadzy. Emisja popiołu. Odpady paleniskowe. Gospodarka odpadami.	3
W 18-20. Odpylanie gazów. Pył i jego własności. Ruch ziaren pyłu . Parametry i podstawy procesu odpylania. Mechanizmy odpylania. Procesy odpylania i odpylacze. Odpylacze grawitacyjne i uderzeniowo-inercyjne. Odpylacze odśrodkowe. Opis procesu, zasada działania. Ruch gazu w cyklonie. Cyklony, multicyklony, baterie cyklonów. Odpylacze filtracyjne: tkaninowe, warstwowe, włókniste, ziarniste. Elektrofiltry. Zasada działania oraz budowa. Wyładowanie koronowe i ładowanie cząsteczek. Parametry pracy a sprawność odpylania. Zasady projektowania. Dobór i koszty elektrofiltrów.	3
W 21-26. Sekwestracja dwutlenku węgla (carbon capture & storage - CCS), przegląd metod, możliwości ich zastosowania w energetyce. Technologia „pre-combustion”, Technologia post-combustion. Spalanie w atmosferze tlenowej. Metody wychwytu CO ₂ , adsorpcja, chemiczna absorpcja, technika membranowa. Konsekwencje wprowadzenia wychwytu CO ₂ na pracę siłowni oraz niezbędne inwestycje. Przykłady instalacji pilotażowych CCS. Instalacje skojarzone CCS z wydobywaniem ropy i gazu. Warunki opłacalności sekwestracji CO ₂ , wpływ na sprawność obiegu. Przesył oraz składowanie CO ₂ . Zagrożenia środowiskowe. Perspektywy rozwoju sekwestracji CO ₂ .	6
W 27-30. Rozwiązania konstrukcyjne obniżające emisję substancji szkodliwych z silników spalinowych	4
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Modelowanie emisji tlenków węgla w procesie spalania paliw gazowych	4
L 5-8 – Modelowanie emisji zanieczyszczeń w procesie spalania węgla	4
L 9-12 – Numeryczna analiza efektywności wychwytu CO ₂ w technologii „post-	4

combustion”	
L 13-16 – Modelowanie emisji NO _x w procesie spalania paliw gazowych	4
L 17-20 – Budowa, działanie i obsługa pięciogazowego samochodowego analizatora spalin; przeprowadzenie pełnego testu diagnostycznego	4
L 21-24 – Budowa silnikowych katalizatorów potrójnego działania i wyznaczania jego współczynników konwersji	4
L 25-28 – Analiza spalin kotłowych, wpływ współczynnika λ na skład spalin	4
L 29-30 – Wpływ temperatury spalania oraz typu paliwa na skład spalin	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. Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem do symulacji przepływów z reakcjami chemicznymi
5. Pięciogazowy analizator spalin RADIOTECHNIKA AI9600
6. Stanowisko silnikowe do wyznaczania współczynników konwersji katalizatora potrójnego działania
7. Stanowisko komory spalania do spalania paliw stałych oraz gazowych

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*

*) 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:		2,6
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. Gajewski W. i in.: Ekologiczne aspekty przetwarzania energii. Warszawa 1996.
2. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania. WNT, Warszawa 1996.
3. Kabsch P.: Odpylanie i odpylacze. WNT, Warszawa 1992.
4. Kordylewski W.: Spalanie i paliwa. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, 1993.
5. Warych J.: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WNT. Warszawa, 1998.
6. Chmielniak T., Ziębik A.: Obiegi cieplne nadkrytycznych bloków węglowych. Wyd. Pol. Śląskiej, 2010.
7. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T 1-2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1999.
8. Bielaczyc P., Merkisz J., Pielecha J.: Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków szkodliwych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2001.
9. Dokumentacja techniczna pięciogazowego analizatora spalin RADIOTECHNIKA AI9600

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

dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, szymanek@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
EU1	KW_13	C1	W1-14, L1-16	1-6	F1, F2, F3, F4, P1
EU2	KU_12	C2	W1-30 L1-30	1-4	F1, F2, F3, F4, P1
EU3	K_K01	C3	W15-30 L17-24	1-3, 5-6	F1, F2, F3, F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 - 2 Student posiada szczegółową wiedzę na temat powodów i mechanizmów emisji zanieczyszczeń gazowych oraz stałych.	Student nie zna podstawowych mechanizmów emisji substancji szkodliwych do środowiska.	Student posiada podstawową wiedzę na temat emisji substancji szkodliwych do środowiska.	Student posiada podstawową wiedzę na temat emisji substancji szkodliwych do środowiska korzysta ze wskazanych źródeł.	Student potrafi wymienić i omówić powody emisji substancji szkodliwych dla środowiska, korzysta z licznych również obcojęzycznych materiałów.
EU3 Student posiada wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatora potrójnego działania a ponadto potrafi wyznaczyć współczynniki konwersji katalizatora spalin potrójnego działania.	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej budowy, działania i obsługi analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatora potrójnego działania oraz nie potrafi wyznaczyć współczynników konwersji katalizatora spalin potrójnego działania.	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatora potrójnego działania lecz nie potrafi samodzielnie wyznaczyć współczynników konwersji katalizatora spalin potrójnego działania.	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatora potrójnego działania; potrafi samodzielnie wyznaczyć współczynniki konwersji katalizatora spalin potrójnego działania.	Student szczegółowo opanował wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi analizatora spalin silnikowych oraz budowy i działania katalizatora potrójnego działania; potrafi samodzielnie wyznaczyć współczynniki konwersji katalizatora spalin potrójnego działania oraz potrafi przedyskutować 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	AERODYNAMIKA ŚRODOWISKA I ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ ZANIECZYSZCZEŃ
Nazwa angielska przedmiotu	AERODYNAMICS OF ENVIRONMENT AND THE MOVEMENT OF POLLUTANTS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny II)
Klasyfikacja ISCED	0712
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat wykorzystania energii wiatru, jego struktury w atmosferycznej warstwie przyziemnej oraz oddziaływań powietrza na obiekty naziemne.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z energią wiatru i jego oddziaływań na otoczenie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki i matematyki, mechaniki oraz mechaniki płynów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów oraz interpretacji 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 – posiada wiedzę na temat struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej i jego oddziaływania na obiekty naziemne oraz rozprzestrzeniania zanieczyszczeń do atmosfery,
- EU 2 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw metod modelowania numerycznego oraz eksperymentalnego w tunelach aerodynamicznych,
- EU 3 – potrafi dokonać analizy aerodynamicznej obiektów znajdujących się w polu wiatrowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie. Zasadnicze zadania aerodynamiki. Interdyscyplinarne powiązania aerodynamiki środowiska. Znaczenie modelowania dla zagadnień aerodynamiki środowiska.	1
W 2-5 – Struktura atmosferycznej warstwy przyziemnej: ogólna koncepcja opisu, krążenie powietrza na Ziemi, typowe profile średniej prędkości wiatru.	4
W 6-8 – Charakterystyki turbulencji atmosferycznej: właściwości spektrum wiatrowego, skale turbulencji atmosferycznej.	3
W 9-11 – Pole prędkości w otoczeniu wiatrowym obiektów naziemnych.	3
W 12-14 – Analiza modelowa w aerodynamice środowiska.	2
W 15,16 – Dynamika obciążeń wiatrowych konstrukcji budowlanych.	4
W 17-20 – Dyfuzja zanieczyszczeń gazowych przy opływie przeszkód terenowych.	4
W 21-24 – Energetyka wiatrowa, wykorzystanie energii wiatru w turbogeneratorach wiatrowych. Podstawy aerodynamiki turbin wiatrowych.	4
W 25-28 – Podstawy projektowania turbin wiatrowych. Wybrane zagadnienia eksploatacji i sterowania w energetyce wiatrowej.	3
W 28-30 – Wybrane przykłady badań związanych z aerodynamiką środowiska.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Modelowanie struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej: profile prędkości średniej oraz profile składowej fluktuacyjnej prędkości.	3
L 4-6 – Pomiar sił i aerodynamicznych współczynników opływu obiektów w polu wiatrowym przy użyciu wagi aerodynamicznej.	3
L 7-9 – Analiza wiatrowych obciążeń aerodynamicznych na przykładzie opływu cylindra kołowego w strumieniu oscylacyjnym. Zjawisko synchronizacji lock-on.	3
L 10-12 – Analiza pola prędkości i rozkładów ciśnienia przy opływie falistego podłoża.	3
L 13-15 – Detekcja charakterystycznych stref opływu pojedynczego budynku oraz fragmentu obszaru zabudowanego usytuowanego w warstwie przyziemnej.	3
L 16-18 – Modelowe badania procesu dyspersji zanieczyszczeń gazowych w obszarze zabudowanym.	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 budynku oraz fragmentu obszaru zabudowanego, porównanie z wynikami badań eksperymentalnych.	3
L 25-27 – Numeryczne modelowanie procesu dyspersji zanieczyszczeń gazowych w obszarze zabudowanym.	3
L 28-30 – Pomiar charakterystyk modelowej siłowni wiatrowej.	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	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:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,36

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Cushman-Roisin B., Beckers J.-M. Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice-Hall 2011.
Flaga A., Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania, Arkady, Warszawa 2008.
Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT Warszawa 1997.
Scorer R.S., Environmental aerodynamics, Willey & Sons, 1978.
Simpson J.: Sea Breeze & Local Winds, Cambridge University Press, 2006.
Sorbjan Z.: Turbulencja i dyfuzja w dolnej atmosferze, PWN, Warszawa 1983.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1	K_W08,K_W13	C1	W1-30	1,2	P2
EU2	K_W08, K_U05	C1, C2	W1-30, L1-30	1,2	P1, F1
EU3	K_U05, K_U12	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
EU1	Student nie posiada wiedzy na temat wiedzy na temat struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej i jego oddziaływania na obiekty naziemne oraz zagadnienia rozprzestrzeniania zanieczyszczeń do atmosfery,	Student posiada dostateczną wiedzę na temat struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej i jego oddziaływania na obiekty naziemne oraz zagadnienia rozprzestrzeniania zanieczyszczeń do atmosfery,	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej i jego oddziaływania na obiekty naziemne oraz zagadnienia rozprzestrzeniania zanieczyszczeń do atmosfery,	Student posiada szczegółową wiedzę na temat struktury wiatru w atmosferycznej warstwie przyziemnej i jego oddziaływania na obiekty naziemne oraz zagadnienia rozprzestrzeniania zanieczyszczeń do atmosfery,
EU2	Student nie posiada wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw metod modelowania numerycznego oraz eksperymentalnego w tunelach aerodynamicznych	Student posiada dostateczną wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw metod modelowania numerycznego oraz eksperymentalnego w tunelach aerodynamicznych	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw metod modelowania numerycznego oraz eksperymentalnego w tunelach aerodynamicznych	Student posiada szczegółową wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw metod modelowania numerycznego oraz eksperymentalnego w tunelach aerodynamicznych

EU3	Student nie potrafi dokonać analizy aerodynamicznej obiektów znajdujących się w polu wiatrowym	Student potrafi dokonać analizy aerodynamicznej obiektów znajdujących się w polu wiatrowym w sposób dostateczny	Student potrafi w podstawowym zakresie dokonać analizy aerodynamicznej obiektów znajdujących się w polu wiatrowym	Student potrafi w sposób szczegółowy dokonać analizy aerodynamicznej obiektów znajdujących się w polu wiatrowym
------------	--	---	---	---

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	ENGINEERING PROJEKT
Nazwa angielska przedmiotu	PROJECT INŻYNIERSKI
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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. Przekazanie wiedzy dotyczącej projektowania i badania podzespołów maszyn ciepłych.
- 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. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy dyplomowej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy maszyn ciepłych.
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 maszyn i urządzeń ciepłych.
- EU 2 – potrafi samodzielnie analizować i rozwiązywać problemy techniczne dotyczące konstrukcji i badania maszyn oraz urządzeń ciepłych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
<p>P1-2- Sprecyzowanie założeń i zakresu projektu. Tematy projektu są wybierane indywidualnie z problematyki dotyczącej konstrukcji, badania i eksploatacji ciepłych maszyn lub instalacji grzewczych. Temat i zakres projektu może uwzględniać indywidualne zainteresowania studenta.</p> <p>P3-26 - Zakres projektu o tematyce konstrukcyjnej obejmuje obliczenia przepływowe, cieplne i wytrzymałościowe wybranego podzespołu maszyny cieplnej oraz rysunki zestawieniowe całego podzespołu i rysunki wykonawcze niektórych jego części. 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 maszyn oraz analizę przyczyn ich uszkodzeń.</p> <p>P27...30 - 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 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:		2,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Chmielniak T., Rusin A., Czwirtnia K.: Turbiny gazowe. Maszyny przepływowe tom 25. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław 2001
2.	Gryboś R.: Drgania maszyn. WPŚ, Gliwice 2009.
3.	Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKŁ, Warszawa 1986.
4.	Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC, 2008.
5.	Maass H., Klier H.: Momente und deren Ausgleich in der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag 1981.
6.	Matzke W.: Projektowanie rozrządu czterosuwowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986.
7.	Mitschke M., Walentynowicz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003.
8.	Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe. Maszyny przepływowe tom 10. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław 1992.
9.	Traupel W.: Thermische Turbomaschinen: Geänderte Betriebsbedingungen, Regelung, Mechanische Probleme, Temperaturprobleme, Tom 2. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2001
10.	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
EU1	K_W03 K_U04	C1, C2	P1-45	1,2	F1-3
EU2	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 obieg cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student nie zna obiegów cieplnych, procesów przepływowych, cieplnych i mechanicznych zachodzących w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student częściowo zna obieg cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student zadowolająco zna obieg cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student bardzo dobrze zna obieg cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach.

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	MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE W ENERGETYCE
Nazwa angielska przedmiotu	CONSTRUCTION MATERIALS IN THE POWER INDUSTRY
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715 0722
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych stosowanych w energetyce oraz wiedzy z zakresu podstawowych metalowych materiałów konstrukcyjnych, sposobu ich eksploatacji, zużycia oraz możliwości regeneracji.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badań materiałów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa 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.

EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wyrobów.

EU 3 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Rozwój materiałów metalowych i niemetalowych, podstawowe pojęcia. Klasyfikacja materiałów metalowych i niemetalowych stosowanych w technice	2
W 3,4 – Podział i klasyfikacja stali	2
W 5,6 – Znaczenie i wykorzystanie stali niestopowych i niskostopowych w energetyce	2
W 7,8 – Rodzaje, właściwości i zastosowanie stali stopowych	2
W 9,10 – Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów	2
W 11,12 – Korozja metali i jej rodzaje	2
W 13,14 – Wysokotemperaturowe procesy niszczenia metali i ich stopów	2
W 15,16 – Właściwości i zastosowanie podstawowych polimerów konstrukcyjnych	2
W 17,18 – Charakterystyka i klasyfikacja kompozytowych polimerów konstrukcyjnych	2
W 19,20 – Rodzaje napełniaczy	2
W 21,22 – Kompozyty proszkowe	2
W 23,24 – Kompozyty włókniste	2
W 25,26 – Tworzywa krótkowłókniste	2
W 27,28 – Kompozyty warstwowe i hybrydowe	2
W 29,30 – Nanokompozyty polimerowe	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-6 – Badanie właściwości mechanicznych metali i ich stopów	6
L 7,8 – Wpływ obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne wybranych materiałów.	2
L 9-15 - Badanie struktur materiałów stosowanych w energetyce	7
L 16-21 Badanie właściwości mechanicznych tworzyw kompozytowych	6
L 22,23 – Badanie właściwości termicznych metodą DSC.	2
L 24,25 – Badanie koloru i połysku powierzchni wyrobów z tworzyw	2
L 26 – Badania stanu powierzchni kompozytów	1
L 27,28 – Badania mikroskopowe polimerów	2
L 29,30 – Badania kompozytów z wykorzystaniem mikroskopu inspekcyjnego	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	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:		2,6
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. 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, KTiA, 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_W04	C1	W1-30	1	P2
EU2	K_U02	C1, C2	L1-30	2-6	F1-F4, P1
EU3	K_U02	C1, C2	L1-30	2-6	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 metod otrzymywania i właściwości materiałów, potrafi wykonywać badania właściwości materiałów	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod badań materiałów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod badań materiałów	Student opanował wiedzę z zakresu badań materiałów, 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 kształtowaniem właściwości i analizą wyników badań właściwości konstrukcyjnych i eksploatacyjnych	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów materiałów, 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	MECHANIKA PŁYNÓW III
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS III
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 podstawami matematycznego opisu ruchu płynu, zapoznanie studentów z metodami opisu dynamiki warstwy przyściennej i powstawaniem oporu oraz siły nośnej
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pomiarów podstawowych parametrów przepływów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza zakresu Mechaniki Płynów I i II
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu przyrządów pomiarowych i stanowisk dydaktycznych.
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 matematycznego opisu ruchu płynu i opisu własności warstwy
- EU 2 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu powstawania oporu aerodynamicznego, siły nośnej i sterowania warstwą przyścienną
- EU 3 – potrafi opracować wyniki pomiarów przeprowadzonych w czasie realizacji ćwiczeń, dokonać

oceny wyników, wyciągnąć prawidłowe wnioski i przygotować sprawozdanie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1-3 – Lagranżowski i Eulerowski opis ruchu płynu, pochodna substancjalna, równanie Naviera – Stokesa, równanie ciągłości, rozwiązania dla płynów idealnych i rzeczywistych, wprowadzenie do kodów CFD.	3
W4-6 – Laminarna i turbulenta warstwa przyścienna, pojęcia podstawowe. Współczynnik oporu w laminarnej i turbulentej warstwie przyściennej.	3
W 7 – Wielostrefowy model turbulentej warstwy przyściennej.	1
W8-9 - Opór kształtu, opór całkowity. Ciała opływowe i nieopływowe.	2
W10 – mechanizm powstawania siły nośnej, wykorzystanie w maszynach przepływowych .	1
W11-12 – oderwanie warstwy przyściennej, sposoby przeciwdziałania	2
W13-14 – sterowanie warstwą przyścienną, wykorzystanie do zwiększania siły nośnej i redukcji oporu	2
W15 – zjawiska okresowe, ścieżka wirowa za opływającym ciałem, wykorzystanie zjawisk okresowych do minimalizacji oporu	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Określenie współczynnika oporu ciała o kształcie opływowym i nieopływowym.	3
L 2 – Wyznaczanie siły naporu i środka naporu na powierzchnie płaskie dowolnie zorientowane.	2
L 3 – Pomiar prędkości przepływu cieczy w rurociągu metodą ciśnieniową, ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy, weryfikacja prawa Boyle’a-Mariotte’a.	2
L 4 – Wyznaczanie reakcji strumienia cieczy na płaską pytkę.	2
L 5 – Straty energii przy przepływie przez rurociąg.	2
L 6 – Wyznaczanie charakterystyk przepływu cieczy przez przelew.	2
L 7 – Opływ walca kołowego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – skrypt i instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – stanowiska dydaktyczne i przyrządy pomiarowe do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – 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 –test wiedzy

*) 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:		1,4
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. R. A. Duckworth, Mechanika Płynów, WNT, 1983
2. R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998
3. Z. Kazimierski, Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wyd. Pol. Łódzkiej, 2004
4. Francis J.R.D.: Fluid Mechanics for Engineering Students, Edward Arnold Ltd, 1975
5. Drobnik S., Bogusławski A., Asendrych D.: Advanced Fluid Mechanics. Parts I-IV. Materiały wykładowe, Politechnika Częstochowska, 2000
6. 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
EU1	K_W08	C1	W1-7	1	P2
EU2	K_W08	C2	W8-15	1	P2
EU3	K_U05 K_U04	C3	L1-7	2,3,4	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi	od 50 do 71 % poprawnych odpowiedzi	od 72 do 91 % poprawnych odpowiedzi	powyżej 91 % poprawnych odpowiedzi
EU3	Student nie potrafi przeprowadzić eksperymentu, opracować sprawozdania ani zaprezentować wyników swoich badań	Student przeprowadził eksperyment, wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student przeprowadził eksperyment, wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student przeprowadził eksperyment, wykonał sprawozdanie z wykonanego 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	PODSTAWY MODELOWANIA PROCESÓW PRZEPŁYWOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MODELING OF FLUID FLOW PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny III)
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</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 E	0	45	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami metod numerycznych stosowanych w wymianie ciepła i mechanice płynów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w opracowaniu programów komputerowych implementujących metody numeryczne w przypadku prostych zagadnień przewodzenia ciepła oraz wykorzystania programów użytkowych do analizy numerycznej procesów ciepło-przepływowych .

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Podstawowe umiejętności w zakresie programowania-standard C lub FORTRAN 90 .
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji do ćwiczeń, opisów języków programowania, opisów kompilatorów języków programowania oraz dokumentacji programów użytkowych .
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – podstawowa wiedza w zakresie równań różniczkowych w wymianie ciepła i mechanice płynów
- EU 2 – zna podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych
- EU 3 – potrafi zdefiniować geometrię, wygenerować siatkę numeryczną oraz sformułować parametry programu użytkowego oraz wykonać obliczenia w przypadku prostych zagadnień przepływowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – Równania różniczkowe mechaniki płynów i wymiany ciepła – ogólna postać równań różniczkowych opisujących procesy ciepło-przepływowe. Charakterystyka układów współrzędnych i ich wpływu na metody analizy równań.	2
W 2 – Podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych. Metoda całkowania w objętości kontrolnej na przykładzie równania ustalonego przewodzenia ciepła, sformułowanie różnych typów warunków brzegowych	2
W 3 – Podstawowe metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych, metody bezpośrednie i iteracyjne, źródła nieliniowości, metody linearyzacji członu źródłowego	2
W 4 – Zagadnienia nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny, niejawny, Cranka-Nicolsona	2
W 5 – Zagadnienie dwu- trójwymiarowego przewodzenia ciepła, siatki strukturalne i niestukturalne	2
W 6 – Metoda całkowania w objętości kontrolnej dla równania konwekcji-dyfuzji, schemat „upwind” pierwszego rzędu, wybrane schematy „upwind” wyższego rzędu	2
W 7 – Warunki brzegowe na wypływie z obszaru obliczeniowego, zagadnienia numerycznej dyfuzji	2
W 10 – Wybrane metody określania pola ciśnienia	2
W 11 – Modele obiegu cieplnego tłokowego silnika spalinowego.	2
W 12 – Model zerowymiarowy tłokowego silnika spalinowego. Równania podstawowe modelu.	2
W 13 – Modele spalania w silniku tłokowym.	2
W 14 – Modele wydzielania ciepła w silniku tłokowym.	2
W 15 – Modele tworzenia toksycznych składników spalin.	2
Razem	30
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Podstawy języka programowania.	3
L 2-3 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego ustalonego przewodzenia ciepła z warunkami brzegowymi typu Dirichleta i Neumanna.	6
L 4-5 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny	6
L 6-7 – Opracowanie programu do analizy dwuwymiarowego, nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny (Adams-Bashfortha 2 rzędu)	6
L 8-9 – Zastosowanie programu komercyjnego do analizy dwuwymiarowego przepływu w kwadratowym zagłębieniu z ruchomą ścianą. Analiza wpływu: rzędu aproksymacji, zagęszczenia siatki, rzędu schematu „upwind”.	6

L 10 – Analiza przepływu z wymianą ciepła: niestabilność Rayleigha-Benarda.	3
L 11-12 – Model zerowymiarowy tłokowego silnika spalinowego. Optymalizacja obiegu cieplnego silnika.	6
L 13 – Generacja siatki obliczeniowej dla cylindra silnika tłokowego.	3
L 14-15 – Modelowanie CFD silnika tłokowego.	6
Razem	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – dokumentacja programu komercyjnego do analizy zjawisk cieplno-przepływowych
4. – 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 - 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	45
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	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	37,5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	19,5
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10

Razem godzin pracy własnej studenta:	67
Ogólne obciążenie pracą studenta:	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	3,32 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3,30 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ansys-CFD- dokumentacja programu
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8. AVL-Fire, KIVA -3V – dokumentacja programu
9. J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill Book Company, 1988.
10. P.A. Lakshminarayanan, Yogesh V. Aghav: Modelling diesel combustion, Springer, 2010.
11. Guzella L., Order Ch. H.: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer Verlag, Berlin 2010.
12. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2006

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1, EU2	K_W14 K_U13	C1	W1-15	1	P2
EU3	K_U13 K_K05	C2	W1-15 L1-15	1-4	F1-4 P1-2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<p>EU 1, EU 2</p> <p>Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepło-przepływowych, zna podstawowe metody dyskretyzacji równań wymiany ciepła i mechaniki płynów.</p>	<p>Student nie opanował wiedzy z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepło-przepływowych.</p>	<p>Student częściowo opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepło-przepływowych.</p>	<p>Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepło-przepływowych w zakresie samodzielnego rozwiązywania prostych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.</p>	<p>Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, może rozwijać samodzielnie umiejętności i podejmować próby analizy złożonych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.</p>
<p>EU 3</p> <p>Student posiada umiejętności programowania prostych metod numerycznych w zakresie wymiany ciepła oraz wykorzystania programów komercyjnych do analizy zagadnień ciepło-przepływowych.</p>	<p>Student nie opanował umiejętności programowania oraz wykorzystania programu komercyjnego.</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.</p>	<p>Student opanował podstawy programowania w zakresie prostych metod numerycznych w wymianie ciepła, potrafi wykorzystać program komercyjny oraz samodzielnie poznawać możliwości oprogramowania w zakresie analizy złożonych zagadnień ciepło-przepływowych.</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.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	PODSTAWY MODELOWANIA PROCESÓW PRZEPLYWOWYCH
English name of a module	FUNDAMENTALS OF MODELING OF FLUID FLOW PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	<i>(Przedmiot obieralny III)</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>machines and energetic systems</i>
Languages of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>first level</i>
Form of study	<i>full-time</i>
Number of ECTS credit points	6
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30 E	0	45	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. To get students familiar with the basics of numerical methods used in heat exchange modeling and fluid mechanics.
- O2. Acquisition by students of practical skills in the development of computer programs implementing numerical methods in the case of simple issues of heat transfer and the use of application programs for numerical analysis of thermal-flow processes.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of mathematical analysis.
2. Basic programming skills - standard C or FORTRAN 90.
3. Ability to perform mathematical activities to solve set tasks.
4. The ability to use various sources of information, including instructions for exercises, descriptions of programming languages, descriptions of programming language compilers and application program documentation.
5. Independent and group work skills.
6. Ability to correctly interpret and present your own activities.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – basic knowledge in the field of differential equations in heat exchange and fluid mechanics

LO 2 – student knows the basic methods of discretization of differential equations

LO 3 – student can discretize the Navier-Stokes equations by integrating in a control volume on structural and unstructured meshes, knows the basic methods of determining the pressure field

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
Lec 1 - Differential equations of fluid mechanics and heat exchange - general form of differential equations describing thermal-flow processes. Characteristics of coordinate systems and their influence on equation analysis methods.	2
Lec 2 - Basic methods of discretization of partial differential equations. Integration method in the control volume on the example of the equation of determined heat transfer, formulation of various types of boundary conditions	2
Lec 3 - Basic methods of solving linear systems of algebraic equations, direct and iterative methods, nonlinear sources , methods of linearization of a source member	2
Lec 4 - Problems of transient heat transfer: open and implicit scheme, Crank-Nicolson	2
Lec 5 - The problem of two-dimensional heat conduction, structural and non-structural meshes	2
Lec 6 - Integral method in control volume for convection-diffusion equation, first-order "upwind" scheme, selected "upwind" schemes of higher order	2
Lec 7 - Boundary conditions for outflows from the computational area, issues of numerical diffusion	2
Lec 8-9 - Application of integration method in control volume for discretization of Navier-Stokes equations on structural and non-structural meshes.	4
Lec 10 - Selected methods for determining the pressure field	2
Lec 11 - Models of the thermal circulation of a reciprocating internal combustion engine.	2
Lec 12 - The zero-dimensional model of a reciprocating internal combustion engine. Basic equations of the model.	2
Lec 13 - Combustion models in a reciprocating engine.	2
Lec 14 - Heat generation models in a reciprocating engine.	2
Lec 15 - Models for the creation of toxic exhaust components.	2
Sum	30
Type of classes– laboratory.	Number of hours
Lab 1 - Basics of programming language.	3
Lab 2-3 - Development of a program for the analysis of one-dimensional determined heat conduction with boundary conditions of the Dirichlet and Neumann type.	6
Lab 4-5 - Development of a program for the analysis of one-dimensional unsteady heat transfer: explicit scheme	6
Lab 6-7 - Development of a program for the analysis of two-dimensional, transient heat transfer: open scheme (Adams-Bashforth 2nd order)	6
Lab 8-9 - Application of a commercial program for the analysis of a two-dimensional flow in a square hollow with a movable wall. Analysis of the influence of: the order of approximation, the density of the grid, the order of the "upwind" scheme.	6

Lab 10 - Flow analysis with heat exchange: Rayleigh-Bernard instability.	3
Lab 11-12 - The zero-dimensional model of a reciprocating internal combustion engine. Optimization of the thermal circuit of the engine.	6
Lab 13 - Computational grid generation for a background motor cylinder.	3
Lab 14 - 15 - CFD modeling of a piston engine.	6
Sum	45

TEACHING TOOLS

1. - lecture with the use of multimedia presentations
2. - laboratory exercises, preparation of reports on the implementation of the exercise
3. - commercial program documentation for the analysis of thermal and flow phenomena
4. - instructions for carrying out laboratory exercises

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 - exam

*) 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	3
Total number of contact hours with teacher:		83
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	37,5
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	19,5

2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		67
Overall student's workload:		150
Overall number of ECTS credits for the module		6 ECTS
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		3,32 ECTS
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		3,30 ECTS

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Ansys-CFD- dokumentacja programu
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8. AVL-Fire, KIVA -3V – dokumentacja programu
9. J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill Book Company, 1988.
10. P.A. Lakshminarayanan, Yogesh V. Aghav: Modelling diesel combustion, Springer, 2010.
11. Guzella L., Order Ch. H.: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer Verlag, Berlin 2010.
12. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2006

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

dr hab. inż. Artur Tyliczszak, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, 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
EU1, EU2	K_W14 K_U13	C1	Lec 1-15	1	P2
EU3	K_U13 K_K05	C2	Lec 1-15 Lab 1-15	1-4	F1-4 P1-2

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 numerical modeling of heat transfer processes, he knows the basic methods of discretization of heat exchange equations and fluid mechanics.</p>	<p>The student has not mastered the knowledge of numerical modeling of heat transfer and flow processes.</p>	<p>The student has partly mastered the knowledge of numerical modeling of heat transfer and flow processes.</p>	<p>The student has mastered the knowledge of numerical modeling of heat transfer processes in the field of solving simple problems of heat exchange and fluid mechanics.</p>	<p>The student has mastered the knowledge of the material covered by the course very well, he independently acquires and extends knowledge using different sources, he can independently develop skills and attempt to analyze complex problems of heat exchange and fluid mechanics.</p>
<p>LO 3</p> <p>The student has the skills to program simple numerical methods in the field of heat exchange and the use of commercial programs to analyze heat transfer and flow problems.</p>	<p>The student has not mastered the programming skills nor the use of commercial program.</p>	<p>The student is not able to use the acquired knowledge, he performs tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher.</p>	<p>The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises.</p>	<p>The student has mastered the basics of programming in the field of simple numerical methods in heat exchange, he is able to use a commercial program and independently learn the possibilities of software in the field of analysis of complex heat transfer and flow problems.</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	MODELOWANIE PROCESÓW ENERGETYCZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	MODELING OF ENERGY CONVERSION PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>maszyny i systemy energetyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</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 E	0	45	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami metod numerycznych stosowanych w wymianie ciepła i mechanice płynów oraz z podstawami modelowania obiegów termodynamicznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w opracowaniu programów komputerowych implementujących metody numeryczne w przypadku prostych zagadnień przewodzenia ciepła oraz wykorzystania programów użytkowych do analizy numerycznej procesów ciepłno-przepływowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Podstawowe umiejętności w zakresie programowania-standard C lub FORTRAN 90 .
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji do ćwiczeń, opisów języków programowania, opisów kompilatorów języków programowania oraz dokumentacji programów użytkowych .
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – podstawowa wiedza w zakresie równań różniczkowych w wymianie ciepła i mechanice płynów
- EU 2 – zna rolę metod numerycznego modelowania w projektowaniu i optymalizacji maszyn i urządzeń ciepłno-przepływowych, ich wpływ na oszczędności materiałów i energii
- EU 3 – potrafi skonstruować proste i złożone modele obiegów cieplnych w oprogramowaniu do symulacji systemów energetycznych oraz wykorzystać je do przeprowadzenia obliczeń

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – Równania różniczkowe mechaniki płynów i wymiany ciepła – ogólna postać równań różniczkowych opisujących procesy ciepłno-przepływowe. Charakterystyka układów współrzędnych i ich wpływu na metody analizy równań.	2
W 2 – Podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych. Metoda całkowania w objętości kontrolnej na przykładzie równania ustalonego przewodzenia ciepła, sformułowanie różnych typów warunków brzegowych	2
W 3 – Podstawowe metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych, metody bezpośrednie i iteracyjne, źródła nieliniowości, metody linearyzacji członu źródłowego	2
W 4 – Zagadnienia nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny, niejawny, Cranka-Nicolsona	2
W 5 – Zagadnienie dwu- i trójwymiarowego przewodzenia ciepła, siatki strukturalne i niestukturalne	2
W 6,7 – Zastosowanie metody całkowania w objętości kontrolnej do dyskretyzacji równań Naviera-Stokesa na siatkach strukturalnych i niestukturalnych. Przykłady zastosowań numerycznej analizy w rozwiązywaniu złożonych zagadnień fizycznych z uwzględnieniem przemian fazowych, przepływów wielofazowych oraz przepływów z reakcjami chemicznymi	4
W 8 – Podstawy modelowania obiegów termodynamicznych. Przykłady modeli siłowni kondensacyjnych	2
W 9 - Wprowadzenie do programu IPSEpro. Struktura i rozszerzenia.	2
W 10 - Podstawowa biblioteka IPSEpro do modelowania obiegów siłowni kondensacyjnych. Przykłady użycia elementów.	2
W11 - Modelowanie prostych obiegów cieplnych. Metodyka budowania modelu.	2
W12 - Modelowanie złożonych obiegów cieplnych na przykładzie siłowni kondensacyjnej z przegrzewem pary i regeneracją wody zasilającej.	3
W13 - Wprowadzenie do Model Development Kit. Budowanie własnych komponentów.	2
W14-15 - Przykłady obliczeń złożonych obiegów cieplnych z wykorzystaniem zmodyfikowanych komponentów podstawowych bibliotek.	3
Razem	30
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Podstawy języka programowania.	3
L 2 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego ustalonego przewodzenia ciepła	3
L 3,4 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny, niejawny, Cranka-Nicolsona	6
L 5,6 – Zastosowanie programu komercyjnego do analizy dwuwymiarowego przepływu w	6

kwadratowym zagłębieniu z ruchomą ścianą. Analiza wpływu: rzędu aproksymacji, zagęszczenia siatki, rzędu schematu „upwind”	
L 7,8 –Analiza przepływów dwufazowych oraz z reakcjami chemicznymi	6
L 9 - Zapoznanie się z obsługą środowiska IPSEpro.	3
L 10 - Modelowanie i obliczenia prostych obiegów cieplnych.	3
L 11 - Modelowanie i obliczenia układów siłowni kondensacyjnych.	6
L12,13 - Zapoznanie się z obsługą Model Development Kit. Budowa własnych komponentów.	3
L 14-15 - Modyfikowanie komponentów podstawowych bibliotek. Obliczenia złożonych obiegów cieplnych.	6
Razem	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – dokumentacja programów komercyjnych do analizy zjawisk cieplno-przepływowych i obiegów termodynamicznych
4. – 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 - 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	45
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	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	37,5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	19,5
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		67
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,32 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,30 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Ansyst-CFD- dokumentacja program
2.	Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996
3.	Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991
4.	C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001
5.	Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. McGraw-Hill Book Company, 1980.
6.	Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992
7.	P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8.	IPSEpro, PSE – podręcznik użytkownika. SimTech, 2012
9.	IPSEpro, MDK – podręcznik użytkownika. SimTech, 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1-EU2	K_W14 K_U13	C1	W1-W15	1	P2
EU3	K_U13 K_K05	C2	L1-L7	1-4	F1-4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<p>EU 1, EU 2</p> <p>Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych, zna podstawowe metody dyskretyzacji równań wymiany ciepła i mechaniki płynów.</p>	<p>Student nie opanował wiedzy z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych.</p>	<p>Student częściowo opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych.</p>	<p>Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych w zakresie samodzielnego rozwiązywania prostych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.</p>	<p>Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, może rozwijać samodzielnie umiejętności i podejmować próby analizy złożonych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.</p>
<p>EU 3</p> <p>Student posiada umiejętności programowania prostych metod numerycznych w zakresie wymiany ciepła oraz wykorzystania programów komercyjnych do analizy zagadnień cieplno-przepływowych.</p>	<p>Student nie opanował umiejętności programowania oraz wykorzystania programu komercyjnego.</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.</p>	<p>Student opanował podstawy programowania w zakresie prostych metod numerycznych w wymianie ciepła, potrafi wykorzystać program komercyjny oraz samodzielnie poznawać możliwości oprogramowania w zakresie analizy złożonych zagadnień cieplno-przepływowych.</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.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	MODELOWANIE PROCESÓW ENERGETYCZNYCH
English name of a module	MODELING OF ENERGY CONVERSION PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny III)
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Machines and energetic systems</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	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30 E	0	45	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. To familiarize students with the basics of numerical methods used in heat exchange and fluid mechanics and with the basics of modeling thermodynamic cycles
- O2. Acquisition by students of practical skills in the development of computer programs implementing numerical methods in the case of simple issues of heat transfer and the use of application programs for numerical analysis of thermal-flow processes.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of mathematical analysis.
2. Basic programming skills - standard C or FORTRAN 90.
3. Ability to perform mathematical activities to solve set tasks.
4. The ability to use various sources of information, including instructions for exercises, descriptions of programming languages, descriptions of programming language compilers and application program documentation.
5. Independent and group work skills.
6. Ability to correctly interpret and present your own activities

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – basic knowledge in the field of differential equations in heat exchange and fluid mechanics
- LO 2 – student knows the role of numerical modeling methods in the design and optimization of thermal and flow machines and devices, their impact on material and energy savings
- LO 3 – student is able to construct simple and complex models of thermal cycles in the software for simulation of energy systems and use them to carry out calculations

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
L 1 - Differential equations of fluid mechanics and heat exchange - general form of differential equations describing thermal-flow processes. Characteristics of coordinate systems and their impact on equation analysis methods.	2
L 2 - Basic methods of discretization of partial differential equations. Integration method in the control volume on the example of the equation of determined heat transfer, formulation of various types of boundary conditions.	2
L 3 - Basic methods of solving linear systems of algebraic equations, direct and iterative methods, nonlinear sources, methods of linearization of a source member .	2
L 4 - Problems of transient heat transfer: open and implicit scheme, Crank-Nicolson	2
L 5 - The problem of two- and three-dimensional heat conduction, structural and non-structural meshes.	2
L 6,7 - Application of the integration method in the control volume for discretization of Navier-Stokes equations on structural and nonstructural meshes. Examples applications of numerical analysis in solving complex issues with regard to the physical phase transformations, multiphase flows and flow chemistry reactions.	4
L 8 - Fundamentals of modeling thermodynamic cycles. Examples of models of condensing plants.	2
L 9 - Introduction to the IPSEpro program. Structure and extensions.	2
L 10 - Basic IPSEpro library for modeling circulations of condensing plants. Examples of the use of library elements.	2
L 11 - Modeling of simple thermal circuits. Methodology of building a model.	2
L 12 - Modeling of complex thermal cycles on the example of a condensing unit with superheated steam and regeneration of feed water.	3
L 13 - Introduction to the Model Development Kit. Building own components.	2
L 14-15 - Examples of calculation of complex thermal cycles using modified basic components of libraries.	3
Sum	30
Type of classes– laboratory.	Number of hours
L 1 - Basics of programming language.	3
L 2 - Development of a program for the analysis of one-dimensional fixed heat conduction	3
L 3,4 - Development of a program for the analysis of one-dimensional unsteady heat transfer: open and implicit scheme, Cranka-Nico lson	6
L 5,6 - Application of a commercial program for the analysis of a two-dimensional flow in a square hollow with a movable wall. Analysis of the influence of: the order of approximation, density of the grid, the order of the "upwind" scheme	6
L 7,8 - Analysis of two-phase flows with chemical reactions	6
L 9 - Getting acquainted with IPSEpro support.	3
L 10 - Modeling and calculation of simple thermal cycles.	3
L 11 - Modeling and calculations of condensing technology systems.	6
L 12,13 - Getting to know the Model Development Kit support. Own construction of components.	3
L 14,15 - Modifying the basic components of libraries. Calculation of complex thermal cycles.	6
Sum	45

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 commercial programs for the analysis of thermal-flow phenomena and thermodynamic cycles
4. - instructions for carrying out laboratory exercises

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 - exam

*) 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	3
Total number of contact hours with teacher:		83
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	37,5
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	19,5
2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		67
Overall student's workload:		150
Overall number of ECTS credits for the module		6 ECTS

Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:	3,32 ECTS
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :	3,30 ECTS

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Ansys-CFD- user manual.
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8. IPSEpro, PSE – user manual. SimTech, 2012
9. IPSEpro, MDK – user manual. SimTech, 2012

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

dr hab. inż. Artur Tyliczszak, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, 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
EU1-EU2	K_W14 K_U13	C1	L1-L15	1	S2
EU3	K_U13 K_K05	C2	L1-L15	1-4	F1-4 S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
<p>EU 1 – EU 2</p> <p>The student has mastered the knowledge of numerical modeling of thermal-flow processes, knows the basic methods of discretization of heat exchange equations and fluid mechanics.</p>	<p>The student has not mastered the knowledge of numerical modeling of thermal-flow processes .</p>	<p>The student partially mastered the knowledge of numerical modeling of thermal and flow processes.</p>	<p>The student mastered knowledge of numerical modeling of thermal-flow processes in the field of solving simple problems of heat transfer and fluid mechanics.</p>	<p>The student mastered knowledge of the material covered by the curriculum very well, independently acquires and expands knowledge using various sources, can develop skills independently and make attempts to analyze complex issues of heat transfer and fluid mechanics.</p>
<p>EU 3</p> <p>The student has the ability to program simple numerical methods in the field of heat exchange and the use of commercial programs for the analysis of thermal-flow problems.</p>	<p>The student has not mastered programming skills and the use of a commercial program.</p>	<p>The student is not able to use the acquired knowledge, performs the tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher.</p>	<p>The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises.</p>	<p>The student has mastered the basics of programming in the field of simple numerical methods in heat exchange, is able to use a commercial program and independently learn the software capabilities in the analysis of complex thermal and flow problems.</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	DRGANIA I DYNAMIKA MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	VIBRATIONS AND MACHINES DYNAMICS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny IV)
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej dynamiki maszyn ciepłych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza dotycząca dynamiki maszyn.
2. Podstawowa wiedza w zakresie budowy tłokowych silników spalinowych.
3. Podstawowa wiedza w zakresie budowy maszyn wirnikowych.
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
6. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna podstawowe procesy dynamiczne i problemy dynamiki maszyn ciepłych

EU 2 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania i analizy dynamiki silników tłokowych oraz maszyn wirnikowych

EU 3 – potrafi przeprowadzać pomiary drgań silników tłokowych i maszyn wirnikowych oraz potrafi ocenić ich wyniki i zdiagnozować przyczynę nadmiernych drgań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1-2 Wybrane zagadnienia z podstaw analizy dynamiki maszyn.	2
W 3-4 Maszyna cieplna w nieustalonych warunkach pracy. Wibroakustyka maszyn wirnikowych i tłokowych.	2
W 5-8 Dynamika brył obrotowych, wyważanie statyczne i dynamiczne, wyważanie w łożyskach własnych i na wyważarkach. Wały giętkie, podatność podpór.	4
W 9-10 Dynamika łożysk ślizgowych, niestabilność hydrodynamiczna.	2
W 11-12 Rozosiowanie linii wirników.	2
W 13-14 Drgania łopatek maszyn wirnikowych, siły wymuszające drgania.	2
W 15-18 Kinematyka i dynamika mechanizmu korbowego. Siły i momenty w mechanizmie korbowym.	4
W 19-20 Drgania skrętne mechanizmów korbowych.	2
W 21-24 Siły wymuszające drgania skrętne, analiza częstotliwościowa momentu obrotowego, główne rzędy harmonicznym, krytyczne prędkości obrotowe wału korbowego.	4
W 25-28. Wyważanie mas obrotowych i posuwistych w mechanizmach korbowych silników spalinowych. Dobór koła zamachowego.	4
W 29-30 Fundamenty maszyn, izolacja drgań, wibroizolatory podatne.	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 Pomiary drgań łożysk maszyny, metodyka pomiaru drgań, zasady mocowania przetworników drgań, dokładność pomiaru drgań.	4
L 5-10 Wyważanie mas wirujących – wyważanie wirnika w łożyskach własnych metodą trzech uruchomień oraz metodą wektorową.	6
L 11-14 Analiza pracy i uszkodzeń łożysk tocznych.	4
L 15-18 Diagnostyka przekoszenia kół przekładni zębatych.	4
L 19-20 Modelowanie kinematyki mechanizmu korbowego współosiowego i niewspółosiowego (mimoosiowego).	2
L 21-24 Modelowanie sił w mechanizmie korbowym silnika oraz wykresów biegunowych czopa korbowego i głównego.	4
L 25-26 Analiza niejednostajności biegu maszyny cieplnej.	2
L 27-28 Dobór koła zamachowego silnika spalinowego, analiza masowych momentów bezwładności.	2
L 29-30 Analiza drgań kadłuba maszyny, badanie skuteczności wibroizolatorów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. - wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny)
2. - laboratoryjny zespół prądotwórczy napędzany silnikiem tłokowym
3. - laboratoryjna maszyna wirnikowa
4. - hamownia silnikowa z możliwością programowania nieustalonych stanów silnika
5. - stanowiska laboratoryjne wyposażone w urządzenia do badań
6. - aparatura do pomiaru i analizy drgań maszyn oraz ich części

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
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
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	15
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:		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. Borkowski W.: Dynamika maszyn roboczych, WNT, Warszawa 1996
2. Gryboś R.: Drgania maszyn. WPS, Gliwice 2009.
3. Gryboś R.: Drgania maszyn wirnikowych, PWN, Warszawa 1994.
4. Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, wyd.20, Springer-Verlag 2001.
5. Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC, 2008.
6. Jędrzejewski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1986.

7. Maass H., Klier H.: Momente und deren Ausgleich in der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag 1981.

8. Matzke W.: Projektowanie rozrządu czterosuwowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986.

9. Mitschke M., Walentynowicz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1	K_W15	C1	W1-30	1	P1
EU2	K_W15 K_U14	C1	W1-30 L1-30	2-6	P1, F1-4
EU3	K_W15 K_U14 K_K01	C1	L1-30	2-6	P1, F1-4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student zna podstawowe procesy dynamiczne i problemy dynamiki maszyn ciepłych	Student nie opanował podstaw dynamiki maszyn ciepłych	Student częściowo opanował wiedzę dotyczącą dynamiki maszyn ciepłych	Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę dotyczącą dynamiki maszyn ciepłych	Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę dotyczącą dynamiki maszyn ciepłych

EU 3 Potrafi przeprowadzić pomiary drgań maszyn cieplnych oraz potrafi ocenić ich wyniki i zdiagnozować przyczynę nadmiernych drgań	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów drgań maszyn cieplnych oraz potrafi ocenić ich wyniki i zdiagnozować przyczynę nadmiernych drgań	Student w ograniczonym zakresie potrafi przeprowadzić pomiary drgań maszyn cieplnych oraz potrafi ocenić ich wyniki i zdiagnozować przyczynę nadmiernych drgań	Student w zadowalającym zakresie potrafi przeprowadzić pomiary drgań maszyn cieplnych oraz potrafi ocenić ich wyniki i zdiagnozować przyczynę nadmiernych drgań	Student w potrafi przeprowadzać złożone pomiary dynamiki i drgań maszyn
---	---	--	---	---

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	EKSPLLOATACJA SILNIKÓW SPALINOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	THE OPERATION OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny IV)
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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 przez studentów wiedzy na temat prawidłowej eksploatacji silników spalinowych stosowanych w transporcie i energetyce.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2. Wiedza z zakresu budowy silników spalinowych.
3. Wiedza z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – ma podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania silnika spalinowego
EU 2 – ma wiedzę w zakresie poprawnej eksploatacji silników spalinowych stosowanych w transporcie i energetyce
EU 3 – 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 - Stany eksploatacji silnika spalinowego w maszynie i pojeździe. Przegląd układów sterowania silników samochodowych i ich rozwoju.	2
W 3,4 - Zasady prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji silników spalinowych w pojazdach i maszynach.	2
W 5,6,7,8 – Budowa i zasady pracy układów występujących w osprzęcie silnika spalinowego.	4
W 9,10 – Materiały eksploatacyjne stosowane w silnikach spalinowych. Czasookres ich pracy.	2
W 11,12 – Elektroniczne układy zapłonowe silników z zapłonem iskrowym. Klasyfikacja i dobór świec zapłonowych. Rodzaj świecy i jej wpływ na przebieg spalania.	2
W 13,14 – Układy sterowania źródłami napięcia w silniku spalinowym. Prądnice prądu stałego i przemiennego.	2
W 15,16 – Sposoby rozruchu silnika. Rozruch za pomocą rozrusznika elektrycznego. Własności dynamiczne przetworników pomiarowych stosowanych w silnikach spalinowych.	2
W 17,18 – Zasady dopuszczenia silników spalinowych do eksploatacji, normy homologacyjne.	2
W 19,20 – Eksploatacja silników w aspekcie emisji substancji toksycznych spalin.	2
W 21,22 - Procedury kontrolne silników spalinowych podczas okresowych badań pojazdów i maszyn.	2
W 23,24 – Przegląd i analiza typowych usterek eksploatacyjnych silników z ZI i ZS	2
W 25,26 – Diagnostyka silnika, badania osłuchowe – strefy osłuchu, stetoskop akustyczny, stetoskop elektroniczny. Drgania silnika jako element oceny jakości spalania i stopnia zużycia eksploatacyjnego silnika.	2
W 27,28 - Diagnostyka elektrycznych układów zasilania silnika w wykorzystaniem nowoczesnych diagnostyków elektronicznych	2
W 29,30 - Analiza eksploatacji silnika spalinowego napędzającego zespoły prądotwórcze i kogeneracyjne	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Posługiwanie się schematami instalacji silnika.	2
L 3,4 - Badanie stanu akumulatora – gęstość elektrolitu, zdolność rozruchowa, próba rozruchu – rejestracja prądu rozruchu w samochodzie	2
L 5,6 - Badanie elektronicznych układów zapłonowych.	2
L 7,8 – Badanie układów zasilania silników ZS.	2
L 9,10 – Badanie stabilności pracy silnika spalinowego napędzającego prądnicę synchroniczną	2
L 11,12 - Określenie charakterystyki sondy lambda, sterowanie silnika w układzie zamkniętym z wykorzystaniem sondy lambda	2
L 13,14 - Badanie układu wtrysku paliwa lekkiego – określenie charakterystyki wtryskiwacza i rejestracja przebiegu sygnału sterującego.	2
L 15,16 – Pomiar stężenia substancji toksycznych spalin silnika z ZS według procedury okresowych badań technicznych pojazdów.	2
L 17,18 – Pomiar stężenia substancji toksycznych spalin silnika ZI według procedury okresowych badań technicznych pojazdów.	2
L 19,20 - Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej silnika ZS na hamowni stacjonarnej	2
L 21,22 - Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej silnika ZS na hamowni podwoziowej	2

L 23,24 - Wyznaczanie charakterystyki zewnętrznej silnika ZI na hamowni podwoziowej	2
L 25,26 - Diagnostyka układów elektrycznych silnika spalinowego zamontowanego w pojeździe samochodowym	2
L 27,28 - Pomiary hałasu i drgań emitowanych przez silnik spalinowy	2
L 29,30 - Analiza uszkodzeń eksploatacyjnych wybranych elementów konstrukcyjnych 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 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

*) 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	15
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:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4,0
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.	Bernhard M.: badania trakcyjnych silników spalinowych, WKŁ, Warszawa 1970.
2.	Bocheński C., Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 1996.
3.	Herner A., Riehl H.J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. WKŁ, Warszawa 2003.
4.	Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa
5.	Luft S.: Podstawy budowy silników, WKŁ, Warszawa, 2006
6.	Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych, WKŁ, Warszawa 2006.
7.	King D.: Computerized Engine Controls. Delmar Publisher. USA, 1998.
8.	Wendeker M.: Sterowanie zapłonem w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999.
9.	Wendeker M.: Sterowanie wtryskiem benzyny w silniku samochodowym. LTN, Lublin 1999.
10.	Dużyński A.: Silniki gazowe, wybrane zagadnienia. Politechnika Częstochowska, 2010.
11.	Dużyński A.: Analiza rzeczywistych parametrów techniczno-eksploatacyjnych gazowych zespołów kogeneracyjnych. Politechnika Częstochowska, seria Monografie nr 142. Częstochowa 2008.

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

dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, 309prof. 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
EU1	K_W15 K_U14 K_K01	C1	W1-30 L1-30	1-6	F1-F4 P1, P2
EU2	K_W15 K_U14 K_K01	C1	W1-15 L1-30	1-6	F1-F4 P1, P2
EU3	K_W15 K_U14 K_K01	C1	W1-15 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 podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania silnika spalinowego	Student nie opanował podstawowej wiedzy na temat budowy i zasady działania silnika spalinowego	Student częściowo opanował podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania silnika spalinowego	Student opanował wiedzę i umiejętności podstawową wiedzę na temat budowy i zasady działania silnika spalinowego, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania danego zagadnienia technicznego z zakresu eksploatacji silników spalinowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2, EU 3 Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw eksploatacji silników spalinowych	Student nie opanował podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw eksploatacji silników spalinowych	Student częściowo opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw eksploatacji silników spalinowych	Student opanował wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw eksploatacji silników spalinowych, potrafi wskazać właściwą metodę do rozwiązania danego zagadnienia technicznego z zakresu eksploatacji silników spalinowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i umiejętności z zakresu materiału objętego programem nauczania, potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu eksploatacji silników spalinowych

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	OGRZEWNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA
Nazwa angielska przedmiotu	HEATING, VENTILATION AND AIR-CONDITIONING
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny V)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami grzewczymi, wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi.
- C2. Uzyskanie przez studentów praktycznej wiedzy odnośnie wybranych zagadnień omawianych podczas wykładu oraz uzupełniających wykład.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, mechaniki płynów i termodynamiki.
2. Wiedza z zakresu metod pomiarowych w technice cieplnej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji do ćwiczeń.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student posiada podstawową wiedzę na temat źródeł ciepła i urządzeń instalacji grzewczych.
- EU 2 – Student ma ogólną wiedzę na temat wentylacji naturalnej, mechanicznej oraz klimatyzacji.
- EU 3 – Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z techniką grzewczą i wentylacyjną.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie - systemy grzewcze.	2
W 2 – Źródła ciepła w technice grzewczej: konwencjonalne - typy kotłów wodnych niskotemperaturowych, dobór wielkości kotła; niekonwencjonalne - kolektory słoneczne, pompy ciepła.	2
W 3 – Urządzenia instalacji grzewczych: grzejniki - charakterystyki regulacyjne, ogrzewanie podłogowe - elementy projektowania.	2
W 4 – Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego.	2
W 5 – Zawory w instalacjach ogrzewania wodnego, charakterystyki przepływowe, całkowite charakterystyki regulacyjne.	2
W 6 – Instalacje odprowadzenia spalin w systemach grzewczych.	2
W 7 – Techniki równoważenia rozległych sieci wodnych instalacji grzewczych.	2
W 8 – Cel stosowania i klasyfikacja wentylacji. Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki powodujące zmianę stanu i składu powietrza w pomieszczeniu.	2
W 9 – Gospodarka cieplna człowieka. Komfort cieplny.	2
W 10,11 - Metody obliczania ilości powietrza wentylacyjnego dla wentylacji ogólnej; zyski ciepła od ludzi, maszyn, oświetlenia elektrycznego, nasłonecznienia; zyski wilgoci; ochrona przed zyskami ciepła i wilgoci.	4
W 12 – Wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna – zalety i wady, elementy składowe, przykłady zastosowań.	2
W 13,14 – Klimatyzacja: zasada działania urządzeń klimatyzacyjnych; powietrzne instalacje klimatyzacyjne; systemy klimatyzacyjne powietrzno-wodne.	4
W 15 – Systemy wentylacji w wybranych pomieszczeniach i obiektach.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Wyznaczanie sprawności kotła gazowego.	2
L 2 – Wyznaczanie sprawności kotła elektrycznego.	2
L 3,4 – Dobór wielkości i rodzaju kotłów, bilans cieplny kotła.	4
L 5 – Wyznaczenie sprawności płytowego wymiennika ciepła	2
L 6,7 – Określenie pola prędkości konwekcji wokół różnych typów grzejników.	4
L 8 – Badanie charakterystyki zaworu termoregulacyjnego.	2
L 9,10 – Obróbka powietrza wentylacyjnego na podstawie wykresu Molliera,	4
L 11 – Pomiary koncentracji CO ₂ dla potrzeb wentylacji komfortu.	2
L 12,13 – Budowa i zasada działania wybranych urządzeń grzewczych oraz elementów instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.	4
L 14,15 - Projektowanie instalacji wentylacyjnej/klimatyzacyjnej dla pomieszczeń bytowych.	4

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
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. Materiały wykładowe udostępniane studentom
2. Recknagel, Sprenger, Schramek: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO. Wyd. OMNI SCALA, Wrocław 2008/2009

3. Gaziński B. (redaktor): Poradnik Klimatyzacja. SYSTHERM SERWIS Sp. z o.o., Poznań 2001
4. Kołodziejczyk W., Płuciennik M.: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”, Warszawa 1995
5. Kowalski Cz.: Kotły centralnego ogrzewania, wodne niskotemperaturowe, WNT, 1992
6. Nowicki J., Chmielowski A.: Poradnik: Ogrzewanie podłogowe, Ośrodek informacji „Technika instalacyjna w budownictwie ”, Warszawa 1998
7. Ross H.: Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego, CIBET, 1997
8. www.recknagel.pl , http://wentylacja.org.pl/ (Stowarzyszenie Polska Wentylacja), http://wentylacja.com.pl (m.in. normy dotyczące wentylacji i klimatyzacji), www.rynekinstalacyjny.pl

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

Elżbieta Moryn-Kucharczyk, Katedra Maszyn Ciepłych, moryn@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
EU1	K_W16 K_U15 K_K01	C1	W1-7	1,2	P2
EU2	K_W16 K_U15 K_K01	C1	W8-15	1,2	P2
EU3	K_W16 K_U04 K_U15 K_K01	C2	L1-15	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

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 GRZEWCZE
Nazwa angielska przedmiotu	HEAT SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny V)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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. Zapoznanie z rolą ogrzewnictwa w strukturze zużycia energii, rodzajami urządzeń grzewczych.
C2. Przedstawienie zagadnienia komfortu bytowego człowieka

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, z uwzględnieniem termodynamiki.
2. Znajomość podstaw chemii.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń mechanicznych.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
6. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna i potrafi scharakteryzować kompleksowy komfort fizjologiczny człowieka.
EU 2 – zna budowę i rodzaje tradycyjnych urządzeń grzewczych oraz elementy sieci ciepłowniczych.
EU 3 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 - Udział i charakterystyka energetyki komunalnej w krajowej gospodarce energetycznej	2
W2 - Energetyka komunalna a ochrona środowiska	2
W3 - Perspektywy rozwoju sektora energetyki komunalnej. Energetyka prosumencka	2
W4 - Zapewnienie komfortu cieplnego człowieka jako główne zadanie energetyki komunalnej. Komfort cieplny, chemiczny, akustyczny, mikrobiologiczny, zapachowy	2
W5 - Ogrzewanie – zadania ogrzewania, klasyfikacja urządzeń grzewczych, systemy ogrzewania	2
W6, 7 - Instalacje grzewcze – kotły grzewcze, sieci ciepłne, rurociągi i armatura	4
W8 - Alternatywne źródła energii w ogrzewnictwie – pompy ciepła, instalacje solarne	2
W9 – Sposoby transportu ciepła – konwekcja, przewodzenie, promieniowanie	2
W10 – Podział i charakterystyka grzejników	2
W11 – Regulacja mocy cieplnej	2
W12 – Ogrzewanie płaszczynowe	2
W13 – Inne systemy ogrzewania – ogrzewanie promiennikowe, ogrzewanie elektryczne, aparaty grzewczo-wentylacyjne	2
W14 - Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na ciepło - potrzeby ogrzewania	2
W15 - Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na ciepło - potrzeby ciepłej wody użytkowej	2
Razem	30
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 - Bilans cieplny kotła olejowego	2
L2 - Pomiar emisji gazów spalinowych kotła	2
L3 - Badanie charakterystyki wymiennika ciepła	2
L4 - Wyznaczanie wartości współczynnika przenikania ciepła	2
L5 - Wyznaczanie wartości współczynnika wnikania ciepła	2
L6 - Efektywność pracy układu solarnych kolektorów płaskich	2
L7 - Wyznaczanie ciepła radiacji grzejnika płaskiego	2
L8 - Wyznaczenie charakterystyki pracy zaworu termostatycznego	2
L9 - Obliczanie krytycznych grubości izolacji przewodów w sieciach ciepłych	2
L10, 11 - Obliczanie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku mieszkalnego	4
L12, 13 - Obliczanie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku niemieszkalnego	4
L14, 15 - Projektowanie ogrzewania podłogowego dla wybranego pomieszczenia mieszkalnego	4
Razem	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny)
2. – strony internetowe producentów urządzeń grzewczych
3. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych

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
P1. – ocena zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę *
P2. – ocena realizacji zadania sprawdzającego z zakresu treści wykładowych – 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	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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy. PWN, Warszawa 1982.
2. Chapman A.J.: Fundamentals of heat transfer. MPC, New York 1974.
3. Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. PWN, Wrocław 1982.
4. Kołodziejczyk W., Płuciennik M.: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”, Warszawa 1995.
5. Kowalski Cz.: Kotły gazowe co wodne niskotemperaturowe. WNT, Warszawa 1994.
6. Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. PWN, Warszawa 1998.
7. Mizelińska K., Olszar J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
8. Nantka M. B.: Instalacje grzewcze i wentylacyjne w budownictwie. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
9. Recknagel H., Sprenger E., Honmann W.: Poradnik „Ogrzewanie i klimatyzacja”. EWFE, wydanie 1, Gdańsk 1994.
10. Praca zbiorowa, red. Koczyk H.: Ogrzewnictwo praktyczne. Systherm Serwis, Poznań 2005.
11. Ullrich H.-J.: Technika klimatyzacyjna – poradnik. IPPU MASTA sp. z o.o., Gdańsk 2001.

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

dr inż. Dariusz Urbaniak; Katedra Maszyn Ciepłych, urbaniak@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
EU1	K_W16 K_U15	C2	W4	1-2	P2
EU2	K_W16 K_U15	C1	W1-3 W5 W6-7 W8-15 L1-15	1-5	F1-3, P1, P2
EU3	K_W16 K_U15	C1	L1-30	3-5	F1-3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student zna i potrafi scharakteryzować kompleksowy komfort fizjologiczny człowieka	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować kompleksowego komfortu fizjologicznego człowieka	Student częściowo zna i potrafi scharakteryzować kompleksowy komfort fizjologiczny człowieka	Student w stopniu zadowalającym zna i potrafi scharakteryzować kompleksowy komfort fizjologiczny człowieka	Student bardzo dobrze zna i potrafi scharakteryzować kompleksowy komfort fizjologiczny człowieka
EU2 Student zna budowę i rodzaje tradycyjnych urządzeń grzewczych oraz elementy sieci ciepłowniczych	Student nie zna budowy i rodzajów tradycyjnych urządzeń grzewczych	Student w stopniu ograniczonym zna budowę i rodzaje tradycyjnych urządzeń grzewczych	Student w stopniu zadowalającym zna budowę i rodzaje tradycyjnych urządzeń grzewczych	Student w stopniu bardzo dobrym zna budowę i rodzaje tradycyjnych urządzeń grzewczych
EU3 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student nie opracował sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, ale nie potrafi zinterpretować i dokonać analizy wyników	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium i potrafi zinterpretować i dokonać analizy wyników	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, potrafi w sposób zrozumiały zinterpretować otrzymane wyniki, zaprezentować je i przedyskutować

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	SIŁOWNIE I MIKROSIŁOWNIE
Nazwa angielska przedmiotu	POWER AND MICROPOWER PLANTS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny VI)
Klasyfikacja ISCED	0713 / 0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	15	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z technologiami wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zagadnień z zakresu siłowni ciepłych.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania i wygłoszenia referatów z tematyki siłowni i mikrosiłowni ciepłych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw: termodynamiki, wymiany ciepła, mechaniki płynów i inżynierii materiałowej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, a także odczytywania danych z tablic i wykresów.
3. Umiejętność interpretacji oraz prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu siłowni i mikrosiłowni ciepłych.
- EU 2 – Potrafi samodzielnie rozwiązać zadania rachunkowe z zakresu siłowni ciepłych.
- EU 3 – Potrafi przygotować i wygłosić referat związany z tematyką zajęć.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-2 - Zmiany we współczesnej energetyce krajowej i światowej. Klasyfikacja siłowni i mikrosiłowni.	2
W 3-10 - Podstawowe obiegi cieplne siłowni. Procesy technologiczne elektrowni parowych z turbiną kondensacyjną, przeciwprężną i upustowo-kondensacyjną. Schematy cieplne, bilanse energii i masy, układ sprawności siłowni pracującej wg obiegu Clausiusa-Rankine'a, podstawowe wskaźniki charakteryzujące pracę siłowni.	8
W 11-16 - Obiegi specjalne o podwyższonej sprawności: siłownia z regeneracyjnym podgrzewem kondensatu oraz siłownia z międzystopniowym przegrzewem pary. Wpływ parametrów pracy siłowni na sprawność układu.	6
W 17-20 - Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła . Klasyfikacja rozproszonych źródeł energii. Zalety i wady rozproszonego wytwarzania energii i ciepła.	4
W 21-24 - Technologie generacji rozproszonej. Silniki tłokowe, turbiny i mikroturbiny gazowe, silniki Stirlinga, ogniwa paliwowe.	4
W 25-26 - Magazynowanie energii elektrycznej.	2
W 27-28 - Energetyka inteligenta (smart power generation) i mikro sieci (smart grid).	2
W 29-30 - Regulacje prawne (polskie i UE) dotyczące przydomowych źródeł energii elektrycznej. Bariery i perspektywy rozwoju energetyki rozproszonej i mikrogeneracji w Polsce.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1-2 - Zastosowanie bilansów energii i masy w układach siłowni cieplnych.	2
L3-4 - Przemiany pary wodnej.	2
L5-6 - Obiegi termodynamiczne (Obiegi Otto i Braytona).	2
L7-8 - Obliczanie sprawności siłowni pracującej wg obiegu Clausiusa-Rankine'a.	2
L9-12 - Wyznaczanie podstawowych wskaźników charakteryzujących pracę siłowni.	4
L13-15 - Obliczenia mikrosiłowni z wykorzystaniem programów komputerowych.	3
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S1-2 - Siłownie na biogaz.	2
S3-4 – Kogeneracja i trigeneracja rozproszona.	2
S5-7 - Przykłady technologii generacji rozproszonej.	3
S8-9 - Programy komputerowe ułatwiające obliczenia siłowni cieplnych.	2
S10-11 - Bilanse energetyczne turbozespołów: kondensacyjnego, przeciwprężnego i upustowego.	2
S12-13 - Czynniki niskowrzące w instalacji mikrosiłowni.	2
S14-15 – Mikrosiłownie jako perspektywiczne źródło energii dla wolnostojących budynków mieszkalnych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i foliogramów
2. – wykresy, tablice, zestawienia
3. – ćwiczenia laboratoryjne, sala komputerowa
4. – podręczniki i skrypty
5. – zajęcia seminaryjne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas analizy przykładów w ramach zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych
F3. – ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania zagadnień podjętych na zajęciach laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę*)
P2. – ocena przygotowania i wygłoszenia referatów w ramach zajęć seminaryjnych
P3. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie końcowe

*) 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	30
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:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	35
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	30
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		85
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
2. Paska J. : Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, Ofic. Wyd. Pol. Warsz. 2010.
3. Janiczek R., Matczewski A.: Zarys elektrowni. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1979.
4. Wasiak I, Pawełek R.: Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną, PWN, Warszawa 2015.
5. Laudyn D, Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2000.
6. Marecki J.: Gospodarka skojarzona ciepłno-elektryczna. WNT, Warszawa 1980.
7. Nehrebecki L.: Elektrownie ciepłne. WNT, Warszawa 1974.

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

Dr inż. Arkadiusz Kępa, Katedra Maszyn Ciepłych, a_kepa@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
EU1	K_W17	C1	W1-30, L1-15, S1-15	1, 2, 4	F1-F3 P1-P3
EU2	K_U16	C1, C2	W1-30, L1-15	2, 3, 4	F1, F2, P1
EU3	K_W17 K_U16	C3	S1-15	2, 4, 5	F3, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student opanował wiedzę z zakresu siłowni i mikrosiłowni ciepłych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu siłowni i mikrosiłowni ciepłych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu siłowni i mikrosiłowni ciepłych	Student opanował wiedzę z zakresu siłowni i mikrosiłowni ciepłych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EK2 Student potrafi samodzielnie rozwiązać przykłady z zakresu siłowni cieplnych	Student nie potrafi rozwiązać zadania	Student zna podstawowe wzory umożliwiające rozwiązanie zadania	Student dobrze potrafi rozwiązać zadanie, zna wszystkie wzory, jednostki miary	Student potrafi bezbłędnie rozwiązać zadanie i przeprowadzić dyskusję otrzymanych wyników
EK3 Student potrafi przygotować i wygłosić referat związany z tematyką zajęć	Student nie opracował referatu/ student nie potrafi zaprezentować swojego referatu	Student przygotował referat, ale zawarte w nim treści merytoryczne w niewielkim stopniu wyczerpują przedstawiane zagadnienie	Student dobrze przygotował referat pod względem merytorycznym i wygłosił go prawidłowo	Student wyczerpująco przygotował referat pod względem merytorycznym, potrafi w sposób ciekawy wygłosić go, udziela odpowiedzi na głosy w dyskusji

Dopuszcza się wystawienie oceny półwkowej 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

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	SYSTEMY POLIGENERACYJNE W ENERGETYCE
Nazwa angielska przedmiotu	POLIGENERATION SYSTEMS IN ENERGETIC
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny VI)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	15	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w systemach energetycznych
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat rozwiązań technicznych i technologicznych w układach poligeneracyjnych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy tłokowych silników spalinowych i turbin gazowych.
2. Podstawowa wiedza dotycząca technologii energetycznych.
3. Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych i termodynamicznych.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
6. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Zna konstrukcję gazowych układów kogeneracyjnych oraz procesy technologiczne pozyskiwania paliw gazowych wykorzystywanych w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz ich podstawowe właściwości.
- EU 2 – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w gazowych zespołach kogeneracyjnych, w tym potrafi dokonać analizy ich

parametrów techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych.

EU 3 – Potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz przygotować prezentację na wybrany temat dotyczący gazowych układów poligeneracyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W1-3. Podstawowe definicje i klasyfikacje. Technologie wytwarzania ciepła, energii elektrycznej i chłodu. Gospodarka skojarzona. Generacji rozproszona. Aktualny i prognozowany stan rozwoju wytwarzania rozproszonego.	3
W4-6. Tłokowe gazowe układy poligeneracyjne, paliwa ich pozyskiwanie oraz wymagania im stawiane (gaz ziemny, biogazy, gaz wysypiskowy, gaz z odmetanowania kopalń, gazy z procesów przemysłowych)	3
W7-8. Energetyczne wskaźniki pracy układów kogeneracyjnych i trójgeneracyjnych	2
W9-13 Silniki tłokowe, turbiny i mikroturbiny gazowe, turbiny i mikroturbiny parowe, silniki Stirlinga, układy RC i ORC, generatory termoelektryczne, Hybrydowe systemy wytwórcze w energetyce rozproszonej	5
W14-16. Charakterystyka układów kogeneracyjnych z turbinami gazowymi	3
W17-19. Zasady doboru układu kogeneracyjnego	3
W20-21. Integracja układów kogeneracyjnych z siecią elektroenergetyczną	2
W22-23 Metodyka obliczania kosztów wytwarzania energii elektrycznej i/lub ciepła w źródłach rozproszonych. Metodyka oceny ekonomicznej projektów inwestycyjnych rozproszonych źródeł energii. Analiza środowiskowa stosowania układów generacji rozproszonej	2
W24-26 Kierunki i tendencje rozwojowe gazowych układów CHP	3
W27-30 Inteligentna energetyka przyszłości i gazowe siłownie interwencyjne	4
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1-2. Budowa typowego gazowego zespołu ciepło- i prądotwórczego	3
L3-4. Budowa agregatów prądotwórczych ZAE6CT107 i AKSA APD 25A z silnikami tłokowymi	3
L5-7. Pozyskiwanie biogazu, budowa biogazowego zespołu kogeneracyjnego z silnikiem tłokowym GE JENBACHER JMS 316, techniczne i ekonomiczne aspekty eksploatacji biogazowego zespołu CHP w oczyszczalni ścieków WARTA S.A. w Częstochowie – zajęcia wyjazdowe	3
L8-10. Budowa instalacji pozyskiwania i oczyszczania gazu koksowniczego oraz gazowego zespołu kogeneracyjnego z silnikiem tłokowym zasilanego tym gazem (Koksownia w Częstochowie) – zajęcia wyjazdowe	3
L11-15. Regulacja mocy elektrycznej agregatu prądotwórczego wyposażonego w prądnicę asynchroniczną	3
Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
S1-6. Analiza rzeczywistych parametrów techniczno-eksploatacyjnych kilku wybranych gazowych zespołów kogeneracyjnych z silnikami tłokowymi eksploatowanych aktualnie w Polsce	6
S7-9. Przykładowa analiza porównawcza instalacji kogeneracyjnych opalanych paliwem gazowym realizowanych w oparciu o agregaty silnikowe i turbinowe – studium przypadku	3
S10-15. Przegląd konstrukcji gazowych tłokowych silników spalinowych wykorzystywanych do budowy zespołów CHP aktualnie oferowanych na rynku	6

(CATERPILLAR, DEUTZ , GE JENBACHER, MAN, MWM, WÄRTSILÄ i inni) – prezentacje studentów	
--	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny)
2. Zajęcia laboratoryjne (komputer, rzutnik multimedialny)
3. Zajęcia seminaryjne (komputer, rzutnik multimedialny)
4. Katalogi firm produkujących gazowe zespoły ciepło- i prądotwórcze z silnikami tłokowymi
5. Strony internetowe producentów gazowych zespołów ciepło- i prądotwórczych z silnikami tłokowymi
6. Zespół prądotwórczy ZAE6CT107 z silnikiem o mocy 80 kW
7. Laboratoryjny agregat prądotwórczy AKSA APD 25A o mocy 18 kW
8. Wybrane przemysłowe, gazowe systemy skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła z silnikami tłokowymi

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
F5. ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych
P1. ocena zdobytej wiedzy 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
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
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:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	35
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	30
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		85
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
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. Dużyński A.: Analiza rzeczywistych parametrów techniczno-eksploatacyjnych gazowych zespołów kogeneracyjnych. Politechnika Częstochowska, seria Monografie nr 142. Częstochowa 2008.
2. Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne. WNT, Warszawa 2005.
3. COMBUSTION ENGINES – SILNIKI SPALINOWE 2/2006 (125). Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych. Bielsko-Biała 2006
4. COMBUSTION ENGINES – SILNIKI SPALINOWE 2/2010 (141). Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych. Bielsko-Biała 2010.
5. Monografia pod redakcją naukową Dużyńskiego A. SILNIKI GAZOWE – wybrane zagadnienia. Seria Monografie nr 183. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2010.
6. Dużyński A.: Commercial operation of the biogas cogeneration set with the JMS 316 GS-B.LC GE JENBACHER type engine. COMBUSTION ENGINES 1/2013(152), PTNSS-2013-106. Polskie Towarzystwo Naukowe Silników Spalinowych. Bielsko- Biała 2013.
7. Prace zbiorowe pod redakcją Dużyńskiego A.: Materiały Międzynarodowych Konferencji Naukowych SILNIKI GAZOWE 1997-2006, konstrukcja – badania – eksploatacja – paliwa odnawialne. Politechnika Częstochowska 1997-2006.
8. Sicherheitsregel für landwirtschaftliche Biogasanlagen. Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften e.V. Kassel 2002.
9. Klimastra J., Hotakainen M.: Smart Power Generation. Avain Publishers. Helsinki Finland 2011.
10. Vuorinen A.: Planing of Optimal Power Systems. Ekoenergo Oy. Espo. Finland 2009.
11. www.kwe.pl ; www.ces.com.pl ; www.horus-energia.com.pl ; www.energ.co.uk ; www.motortech.de ; www.wartsila.com ; www.gejenbacher.com ;
12. katalogi wybranych firm produkujących gazowe zespoły ciepło- i prądotwórcze z silnikami tłokowymi (GE JENBACHER, MWM, WÄRTSILÄ, ENERG, CES, HORUS-ENERGIA)
13. Dokumentacja techniczno-ruchowa agregatu prądotwórczego AKSA APD 25A
14. Paska J.: Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
15. Wasiak I., Pawełek R.: Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną, PWN 2015

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

dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, szymaneka@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
EU1	KW_17	C1	W1-30, L1-15, S1-15	1-8	F1-5, P1
EU2	KU_16	C1	W1-30, L1-15, S1-15	1-8	F1-5, P1
EU3	K_K01	C1	W1-30, L1-15, S1-15	1-8	F1-5, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student zna konstrukcję gazowych układów kogeneracyjnych, Student zna procesy technologiczne pozyskiwania paliw gazowych wykorzystywanych w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz ich podstawowe właściwości	Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej konstrukcji gazowych układów kogeneracyjnych, Student nie zna procesów technologicznych pozyskiwania paliw gazowych wykorzystywanych w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz ich podstawowe właściwości	Student częściowo zna procesy technologiczne pozyskiwania paliw gazowych wykorzystywanych w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz ich podstawowe właściwości	Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę dotyczącą konstrukcji gazowych układów kogeneracyjnych, Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę dotyczącą procesów technologicznych pozyskiwania paliw gazowych wykorzystywanych w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz ich podstawowe właściwości	Student bardzo dobrze opanował wiedzę dotyczącą konstrukcji gazowych układów kogeneracyjnych, Student bardzo dobrze opanował wiedzę dotyczącą procesów technologicznych pozyskiwania paliw gazowych wykorzystywanych w procesach skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz ich podstawowe właściwości

<p>EU2</p> <p>Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w gazowych zespołach kogeneracyjnych, w tym potrafi dokonać analizy ich parametrów techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych</p>	<p>Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w gazowych zespołach kogeneracyjnych i nie potrafi dokonać analizy ich parametrów techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych</p>	<p>Student w stopniu ograniczonym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w gazowych zespołach kogeneracyjnych, w tym potrafi dokonać analizy ich parametrów techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych</p>	<p>Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę teoretyczną z zakresu systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w gazowych zespołach kogeneracyjnych, w tym potrafi dokonać analizy ich parametrów techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych</p>	<p>Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę teoretyczną z zakresu systemów skojarzonej produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w gazowych zespołach kogeneracyjnych, w tym potrafi dokonać szczegółowej analizy ich parametrów techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych</p>
<p>EU3</p> <p>Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, Student potrafi przygotować prezentację na wybrany temat dotyczący gazowych układów poligeneracyjnych</p>	<p>Student nie opracował sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, Student nie przygotował prezentacji na wybrany temat dotyczący gazowych układów poligeneracyjnych</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, ale nie potrafi zinterpretować i dokonać analizy wyników, Student przygotował prezentację na wybrany temat dotyczący gazowych układów poligeneracyjnych</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z laboratorium i potrafi zinterpretować i dokonać analizy wyników, Student przygotował prezentację na wybrany temat dotyczący gazowych układów kogeneracyjnych i potrafi ją zaprezentować w sposób zrozumiały dla słuchających</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, potrafi w sposób zrozumiały zinterpretować otrzymane wyniki, zaprezentować je i przedyskutować, Student przygotował prezentację na wybrany temat dotyczący gazowych układów kogeneracyjnych, potrafi ją zaprezentować w sposób zrozumiały dla słuchających oraz zainspirować ich do dyskusji i dyskusję taką poprowadzić</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	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.
- EU 2 – zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
S1 - 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. 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. 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. Wislocki 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, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Wojciech Tutak, Katedra Maszyn Ciepłych, prof. PCz, 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
EU1	K_W03	C1	S1-15	1,2	F1, P1
EU2	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	WPROWADZENIE DO BADAŃ NAUKOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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. Zapoznanie z typologią oraz zasadami i metodami prowadzenia badań naukowych.
- C2. Przygotowanie do prowadzenia pracy badawczej oraz opracowania i prezentacji jej wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki stosowanej i metrologii.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada wiedzę dotyczącą metodologii badań naukowych.
- EU 2 – Posiada wiedzę na temat zaprojektowania i przeprowadzenia badań eksperymentalnych oraz analizy i prezentacji wyników badań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Metodologia: podstawowe pojęcia, rodzaje. Nauka i wiedza – definicje.	1
W 2-3 – Badania naukowe: podstawowe pojęcia i zasady, typy badań i procedury badawcze. Istota problemów badawczych.	2
W 4-6 – Zadania i rodzaje metod badawczych. Techniki badań naukowych.	3
W 7-8 – Organizacja i etapy badań naukowych.	2
W 9-10 – Metodyka badań, opracowanie i prezentacja wyników badań.	2
W 11-12 – Pomiary w badaniach naukowych.	2
W 13-14 – Prace naukowe, rodzaje i układ. Przygotowanie pracy naukowej do druku.	2
W 15 – Etyka realizacji prac naukowych.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA SEMINARYJNE	Liczba godzin
S 1 – Podstawowe pojęcia stosowane w nauce.	1
S 2-3 – Cele, funkcje i zasady badań naukowych.	2
S 4 – Charakterystyka problemów badawczych.	1
S 5-6 – Rodzaje i metody badawcze.	2
S 7-8 – Techniki i narzędzia badawcze.	2
S 9-10 – Planowanie eksperymentu.	2
S 11 – Etapy badań naukowych.	1
S 12-13 – Wnioskowanie statystyczne.	2
S 14-15 – Opracowanie i metody prezentacji wyników badań.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – literatura podstawowa i uzupełniająca.
2. – wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych.
3. – sprzęt komputerowy z oprogramowaniem, rzutnik multimedialny.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena wygłaszanych referatów (prezentacji).
F2. – ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – ocena treści i sposobu wygłoszenia referatów (prezentacji) – 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	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	10
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. 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.

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

Prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski ; Katedra Maszyn Ciepłych, otwinowski@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
EU1	K_W03 K_U04	C1,C2	W1-15 S1-15	1-3	F1,F2,P1,P2
EU2	K_W03 K_U04	C1,C2	W1-15 S1-15	1-3	F1,F2,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 metodologii badań naukowych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metodologii badań naukowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych	Student opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych	Student wzorowo opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych
EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentu	Student nie opanował wiedzy z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentu	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentu	Student opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentu	Student wzorowo opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania wyników eksperymentu

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Wszelkie informacje dla studentów kierunku dotyczące przedmiotu, jego zaliczenia, konsultacji są przekazywane podczas pierwszych zajęć oraz umieszczone są na tablicach informacyjnych Katedry Maszyn Ciepłych.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NIEKONWENCJONALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Nazwa angielska przedmiotu	RENEWABLE ENERGY SOURCES
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny VII)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazywanie wiedzy z zakresu wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki.
2. Znajomość podstaw wymiany ciepła.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi uzasadnić celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii.
EU 2 – potrafi scharakteryzować różne rodzaje niekonwencjonalnych źródeł energii.
EU 3 – zna sposoby wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1-2 – Celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii i ich ogólna charakterystyka.	2
W 3-6 – Wykorzystanie energii promieniowania Słońca: promieniowanie bezpośrednie i rozproszone w procesach niskotemperaturowych; promieniowanie bezpośrednie w procesach wysokotemperaturowych (elektrownie słoneczne); bezpośrednie przetwarzanie energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną w ogniwach fotowoltaicznych.	4
W 7-10 – Wykorzystanie energii z wnętrza Ziemi (energia geotermalna): zasoby geotermalne hydrotermiczne i petrotermiczne; wykorzystanie wód geotermalnych w ciepłownictwie; przykłady siłowni geotermalnych.	4
W 11-14 – Wykorzystanie energii pływów fal i prądów morskich oraz oceanicznych; instalacja turbin wodnych i powietrznych; wykorzystanie zasobów energii maretermicznej pochodzącej z różnicy temperatur wody głębin i powierzchni mórz.	4
W 15-16 – Wykorzystanie energii wiatru: warunki wiatrowe i uwarunkowania terenowe, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych.	2
W 17-20 – Wykorzystanie energii wód śródlądowych: elektrownie wodne o małej, średniej i dużej mocy: elektrownie przepływowe; elektrownie zbiornikowe; elektrownie pompowe; oddziaływanie elektrowni wodnych na środowisko.	4
W 21-22 – Energetyka jądrowa.	2
W 23-24 – Energetyka na paliwa alternatywne.	2
W 25-26 – Biopaliwa do napędu maszyn.	2
W 27-28 – Biogaz jako paliwo pozyskiwane w procesie utylizacji odpadów.	2
W 29-30 – Magazynowanie energii ciepła w: warstwie wodonośnej, podłożu skalnym, gruncie, stawach słonecznych.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA SEMINARYJNE	Liczba godzin
S 1-2 – Podział, ogólna charakterystyka oraz celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii.	2
S 3-4 – Konstrukcje i wykorzystanie kolektorów słonecznych. Sposób wyznaczania sprawności kolektorów słonecznych.	2
S 5-6 – Konstrukcje i wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych.	2
S 7-8 – Przykłady konstrukcji urządzeń korzystających z energii geotermicznej, energii geotermalnej i energii maretermicznej.	2
S 9-11 – Budowa, zasada działania oraz wydajność energetyczna silników wiatrowych. Wyznaczenie wielkości charakteryzujących pracę elektrowni wiatrowej. Obliczanie mocy turbiny wiatrowej.	3
S 12-14 – Wyznaczenie potencjału energetycznego polskiego systemu wodnego. Wyznaczenie parametrów małej elektrowni wodnej.	3
S 15-16 – Budowa, zasada działania oraz eksploatacja pomp ciepła. Sposób wyznaczania efektywności pompy ciepła.	2
S 17-18 – Budowa i zasada działania kotła gazowego. Wyznaczenie sprawności kotła gazowego.	2
S 19-20 – Reaktory termojądrowe: typy, budowa i zasada działania.	2
S 21-22 – Technologie wykorzystania biomasy, podział i ogólna charakterystyka.	2
S 23-24 – Kotle na biomasę – typy, budowa i zasada działania.	2
S 25-26 – Proces produkcji biopaliwa z oleju rzepakowego.	2
S 27-28 – Proces produkcji biogazu w procesie utylizacji odpadów.	2

S 29-30 – Generatory magneto hydrodynamiczne MHD – budowa i zasada działania, przykłady wykorzystania.	2
---	----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – strony internetowe firm produkujących urządzenia dla sektora OZE, podręczniki.
3. – ćwiczenia seminaryjne, przygotowanie prezentacji.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania merytorycznego do zajęć seminaryjnych.
F2. – ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych.
F3. – ocena umiejętności przedstawienia przygotowanej prezentacji do zajęć seminaryjnych.
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	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
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	0
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	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:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Boczar T.: Energetyka Wiatrowa. Wyd. PAK, 2007.
2. Flaga A.: Inżynieria wiatrowa , podstawy i zastosowania. Wyd. Arkady, 2008.
3. Gronowicz J.: Niekonwencjonalne źródła energii. Wyd. Inst. Techn. Eksploatacji-PIB, Radom 2008.
4. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wyd. WNT, Warszawa 2007.
5. Jastrzębska G.: Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. Wyd. Komunikacji i łączności, Warszawa 2017.
6. Kołodziej B. Matyka M.: Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. 2012.
7. Kulgmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.
8. Lewandowski W. Proekologiczne odnawialne źródła energii WNT, Warszawa 2007.
9. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2007.
10. Oniszk-Popławska A., Zowski M., Rogulska M.: Ciepło z wnętrza Ziemi. ECbrec, 2003.
11. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. Wyd. WN-T, 2017
12. Tytko R.: Odnawialne źródła energii. Wybrane zagadnienia. ECO Investment Sp. z o.o., 2009.
13. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe, Wyd. KaBe, Krosno 2009.
14. Wolańczyk F.: Jak wykorzystać darmową energię. O kolektorach słonecznych i ogniwach fotowoltaicznych, Wyd. KaBe, Krosno 2011.
15. Zalewski W.: Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne + przykłady obliczeniowe. Wyd. MASTA, 2001.

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

Prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski ; Katedra Maszyn Ciepłych, otwinowski@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
EU1	K_W18 K_U17 K_K01	C1	W1-30 S1-30	1-3	F1-3 P1
EU2	K_W18 K_U17 K_K01	C1	W1-30 S1-30	1-3	F1-3 P1
EU1	K_W18 K_U17 K_K01	C1	W1-30 S1-30	1-3	F1-3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student potrafi uzasadnić celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student nie potrafi uzasadnić celowości wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student częściowo potrafi uzasadnić celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student w stopniu zadowalającym potrafi uzasadnić celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student potrafi szczegółowo uzasadnić celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii
EK2 Student potrafi scharakteryzować różne rodzaje niekonwencjonalnych źródeł energii	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować różnych rodzajów niekonwencjonalnych źródeł energii	Student częściowo zna i potrafi scharakteryzować różne rodzaje niekonwencjonalnych źródeł energii	Student w stopniu zadowalającym zna i potrafi scharakteryzować różne rodzaje niekonwencjonalnych źródeł energii	Student bardzo dobrze zna i potrafi scharakteryzować różne rodzaje niekonwencjonalnych źródeł energii
EK3 Student zna sposoby wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student nie zna sposobów wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student w stopniu ograniczonym zna sposoby wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student w stopniu zadowalającym zna sposoby wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii	Student w stopniu bardzo dobrym zna sposoby wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Wszelkie informacje dla studentów kierunku dotyczące przedmiotu, jego zaliczenia, konsultacji są przekazywane podczas pierwszych zajęć oraz umieszczone są na tablicach informacyjnych Katedry Maszyn Ciepłych.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO
Nazwa angielska przedmiotu	CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny VII)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Nabycie umiejętności sporządzania wskaźników antropogeniczności.
2. Nabycie przez studentów umiejętności opisywania modeli liniowych i cyrkulacyjnych w gospodarce
3. Nabycie wiedzy nt. minerałów antropogenicznych z różnych gałęzi przemysłu

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Wiedza nt. podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego
- EU 2 - Wiedza nt. odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych
- EU 3 - Umiejętność samodzielnego wyznaczania wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1-4 Pojęcia podstawowe, model liniowy i model cyrkulacyjny w gospodarce polskiej i innych gospodarkach europejskich i światowych.	4
W 5-10 Polityka odpadowa UE, wykorzystanie odpadów w charakterze zasobów, prawodawstwo w zakresie odpadów, składowanie, odzysk, przetwarzanie. Cele zasobooszczędności	6
W 11-14 Minerale antropogeniczne w gospodarce obiegu zamkniętego, identyfikacja materiałów antropogenicznych, poprawa efektywności energetycznej procesów przemysłowych, produkcja wydajna materiałowo, bezodpadowa energetyka węglowa.	4
W 15-21 Ślady środowiskowe gospodarki, europejskie i światowe wydobycie materiałów, paliw kopalne, rudy i minerały przemysłowe, scenariusze rozwoju gospodarek, KE, IBS, 450, MAE	6
W 22-27 –Wskaźniki gospodarki obiegu zamkniętego wskaźniki materiałowe, przeznaczenie użytkowe, skuteczność recyklingu, wskaźniki ryzyka i oddziaływania.	4
W 28 Pakiet CE dla Unii Europejskiej Program działań w zakresie środowiska, dobra, jakość życia z uwzględnieniem z uwzględnieniem ograniczeń planety. Plan działań oraz scenariusze dla zasobooszczędnej Europy. Wdrażanie CE w Państwach Członkowskich	2
W 29-30 Audytynig energetyczny i ekologiczny procesów gospodarczych, efektywność energetyczna, efektywność ekologiczna, ciepło i chłód odpadowy oraz możliwości ich zagospodarowania.	4
Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
S1-10 Bezodpadowa energetyka węglowa. Przyczyny wewnętrzne i zewnętrzne, ustawa o odpadach, system Reach, koszty UPS, dyrektywa odpadowa, normalizacja i praktyka gospodarcza, ograniczenia emisji przez wtórne wykorzystanie minerałów antropogenicznych	10
S11-20 Efektywność energetyczna procesów przemysłowych auditing energetyczny i ekologiczny procesów przemysłowych, technologie wykorzystania ciepła i chłodu odpadowego, gospodarka skojarzona, trigeneracja.	10
S21-30 Scenariusze rozwoju gospodarczego Zapotrzebowanie na energię pierwotną i końcową, współczynniki skojarzenia, energetyka odnawialna i rozproszona, technologie przetwarzania minerałów antropogenicznych, cykl życia produktów.	10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystanie prezentacji multimedialnej
2. – Literatura fachowa z zakresu wymiany ciepła
3. – Seminarium, panele dyskusyjne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do seminarium i dyskusji
F2. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów i ich sposobu prezentacji
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów i ich sposobu prezentacji

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	0
1.4	Seminarium	30
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	0
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	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:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Wijkman The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency
2. R Sheppart. DELIVERING THE CIRCULAR ECONOMY TOOLKIT FOR POLICYMAKERS
3.T. Szczygłowski Pakiet Circular economy

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

dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, szymanek@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
EU1	KW_18	C1-3	W1-15, S1-15	1-3	F1, F3, P1
EU2	KU_17	C1-3	W1-15 S1-15	1-3	F1, F3, P1
EU3	K_K01	C1-3	W1-15 S1-15	1-3	F1, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1-2 Student ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych	Student nie ma wiedzy na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych	Student w stopniu dostatecznym ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych	Student w stopniu dobrym ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych	Student w stopniu bardzo dobrym ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych
EU 3 Student ma umiejętność samodzielnego wyznaczenia wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych	Student nie ma umiejętności samodzielnego wyznaczenia wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych	Student w stopniu dostatecznym ma umiejętność samodzielnego wyznaczenia wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych	Student w stopniu dobrym ma umiejętność samodzielnego wyznaczenia wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych	Student w stopniu bardzo dobrym ma umiejętność samodzielnego wyznaczenia wskaźników antropogeniczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych

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 I MAGAZYNOWANIE MATERIAŁÓW SYPKICH
Nazwa angielska przedmiotu	TRANSPORT AND STORAGE OF LOOSE MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny VIII)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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. Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu systemów magazynowania i transportu materiałów w systemach energetycznych
- C2. Nabycie przez studentów, umiejętności w zakresie opisywania i określania właściwości materiałów sypkich z energetyki

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki oraz mechaniki
2. Podstawowa wiedza z zakresu podstawowych technologii energetycznych
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych z zakresu analiz ziarnowych
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 na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja,

warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologie z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych pomiarach ziarnistości

EU 2 - Potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

EU 3 - Potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-4 Podstawowe pojęcia z dziedziny transportu i magazynowania materiałów sypkich	4
W 5-8 - Zbiorniki na popioły oraz sorbenty	4
W 9-10 – Bunkry paliwowe na paliwa stałe	2
W 11-14 – Podstawy doboru i projektowania zbiorników (stalowe, betonowe)	4
W 15-16 – Transport pneumatyczny	2
W 17-18 – Hydrotransport	2
W 19-20 – Taśmy transportowe	2
W 21 -22 – Najczęściej spotykane awarie i problemy transportowe	2
W 23-24 Wpływ składu chemicznego oraz fizycznego produktów na destrukcja transportowa materiałów sypkich	2
W 25-26 Pomiary wilgotności materiałów, fluidyzacja zbiorników	2
W 27-28 - Przygotowanie powietrza do transportu	2
W 29-30 - Pobór próbek do analizy, metody przygotowania materiału reprezentatywnego i referencyjnego.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 01-04 - Analiza składu ziarnowego popiołów lotnych - metody sitowe oraz laserowe	4
L 05 - 08 -Analiza składu ziarnowego żużli oraz popiołów dennych - metody sitowe	4
L 09 -12 - Analiza zawartości wilgoci - paliwa stałe, sorbenty	4
L 13 – 16 – Suszenie oraz klasyfikacja ziarnowa paliw stałych	4
L 17-22 - Części palne w popiołach lotnych, dennych oraz żużlach – metody oznaczania oraz ich wpływ na transportowalność i składowanie	6
L 23-26 Odcieki wodne z hydrotransportu – metody oznaczania eluatów wodnych oraz ich wpływ na środowisko	4
L 27 - 30 Techniki separacji części palnych z popiołów lotnych – wibracyjne, fluidyzacyjne oraz magnetyczne	4

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 sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – 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	15
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:		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. LM. Razumow, Fluidyzacja i transport materiałów sypkich WNT 1965
2. A Chalicka, D Franczek Projektowanie zbiorników żelbetowych na materiały sypkie PWN 1985
3. J Palarski Hydrotransport WNP 1975
4. Z Kledyński Zagospodarowanie popiołów lotnych Oficyna Wydawnicza PW, 2016.
5. J Tajchman Obliczanie i budowa silosów. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 1989
6. D. Laudyn Eelektrownie, WNT 2006.
7. B. Bilitewski, Podręcznik gospodarki odpadami, teoria i praktyka, Springer 2006

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

dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, szymanek@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
EU1	KW_19	C1, C2	W1-30	1	P2
EU2	KU_18	C1, C2	L1-30	2-6	F1, F2, P1
EU3	K_K01	C1, C2	L1-30	2-6	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekt uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości	Student nie opanował wiedzy na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, nie zna zasad magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), nie zna terminologii z zakresu transportu i magazynowania, nie ma szczegółowej wiedzy w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości	Student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości	Student w stopniu dobrym opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości	Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości
EU2 Student potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student w stopniu dostatecznym potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student w stopniu dobrym potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

EU3				
Student potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału	Student nie potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedniego systemu transportu i magazynowania zależnego od rodzaju materiału	Student w stopniu dostatecznym potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału	Student w stopniu dobrym potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału

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	NAPĘD HYDRAULICZNY I PNEUMATYCZNY
Nazwa angielska przedmiotu	DRIVE HYDRAULIC AND PNEUMATIC
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny VIII)
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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. Zapoznanie studentów z hydraulicznym i pneumatycznym napędem.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i projektowaniu podstawowych układów z napędem hydraulicznym i pneumatycznym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki płynów, elektrotechniki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu napędu hydraulicznego i pneumatycznego,
- EU 2 – zna konstrukcje maszyn, urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym,
- EU 3 – potrafi obliczyć i dobrać układ hydrauliczny i pneumatyczny do napędu maszyn,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁADY	Liczba godzin
W 01 - Wiadomości ogólne o napędach hydraulicznych i pneumatycznych. Ciśnienie, przepływ czynnika, pojęcia podstawowe.	2
W 02 - Zalety i wady układów hydraulicznych i pneumatycznych. Przykłady zastosowania hydrauliki siłowej i pneumatyki w budowie maszyn.	2
W 03 - Rozwój i zastosowanie urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych w technice	2
W 04-05 - Podstawowe elementy i zespoły napędu hydraulicznego i pneumatycznego. Budowa, charakterystyki pomp, silników, zaworów, rozdzielaczy.	4
W 06 - Elementy pomocnicze w układach hydraulicznych i pneumatycznych. Zbiorniki, filtry, przetworniki ciśnienia.	2
W 07 - Regulacja prędkości obrotowej i liniowej w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	2
W 08-09 - Przekładnia hydrostatyczna. Budowa, charakterystyki, przykłady rozwiązań i konstrukcji.	4
W 10-11 - Sterowanie elektryczne i elektroniczne w napędzie hydraulicznym i pneumatycznym. Układy napędu i sterowania z zaworami proporcjonalnymi.	4
W 12 - Pozycjonowanie hydraulicznych i pneumatycznych zespołów napędowych, stabilizacja prędkości.	2
W 13 -14 -Przykłady zastosowania hydrauliki siłowej i pneumatyki w napędach maszyn. Projektowanie układów wykonawczych, obliczanie i dobór elementów.	4
W 15 – Sterownik PLC w układach hydraulicznych i pneumatycznych	2
L 01-02 - Przegląd budowy podstawowych elementów hydraulicznych i pneumatycznych.	4
L 03 - Charakterystyka hydraulicznej pompy zębatej.	2
L 04-05 - Charakterystyka sprężarki tłokowej, śrubowej, Roots'a.	4
L 06 - Badania siłownika w układzie hydraulicznym i pneumatycznym.	2
L 07 – Kawitacja w układach hydraulicznych - wizualizacja zjawiska.	2
L 08 - Stała czasowa rozdzielacza suwakowego ze sterowaniem elektrycznym.	2
L 09 – Hydrauliczne i pneumatyczne układy w pojazdach samochodowych - budowa.	2
L 10 - Wyznaczanie charakterystyki przetwornika ciśnienia.	2
L 11 - Badanie proporcjonalnego zaworu przelewowego.	2
L12-13 - Analiza budowy i projekt zasilacza hydraulicznego.	4
L14 - 15 - Falownik i sterownik PLC w pneumatycznych i hydraulicznych układach.	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. – stanowiska wyposażone w elementy napędu hydraulicznego i pneumatycznego

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów– 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	15
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:		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. Osieki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn, WNT, W-Wa 1998
2. Pizoń A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki, WNT, W-wa 1995
3. Pizoń A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji, WNT, W-wa 1974
4. Praca zbiorowa: Wybrane zagadnienia napędów hydraulicznych i pneumatycznych. skrypt Pol. Częstochowskiej Nr 41, Częstochowa 2001
5. Stryczek St.: Napęd hydrostatyczny T1, 2. WNT, W-wa 1997.
6. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, W-wa 1992.
7. Szydelski Z.: Pojazdy samochodowe. Napęd i sterowanie hydrauliczne. WKŁ, W-wa 1999

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

dr inż. Michał Pyrc; pyrc@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
EU1	K_W19 K_U18 K_K04	C1-C2	W1-W15	1,2	F1,F2
EU2	K_W19 K_U18	C1-C2	W1-W15	1,2	F1,P1
EU3	K_W19 K_U18 K_K04	C1-C2	L1-L15	3,4	P1,P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 – EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu napędu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn, urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu napędu hydraulicznego i pneumatycznego, nie zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie napędu maszyn, nie zna ogólnych zasad działania, obsługi maszyn z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, nie zna konstrukcji maszyn, urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu napędu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn, urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu napędu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn, urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu napędu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn, urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym

EU3 Student potrafi obliczyć i dobrać układ hydrauliczny i pneumatyczny do napędu maszyn i przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań	Student nie potrafi obliczyć i dobrać układu hydraulicznego i pneumatycznego do napędu maszyn i przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań	Student w stopniu dostatecznym potrafi obliczyć i dobrać układ hydrauliczny i pneumatyczny do napędu maszyn i przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań	Student w stopniu dobrym potrafi obliczyć i dobrać układ hydrauliczny i pneumatyczny do napędu maszyn i przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi obliczyć i dobrać układ hydrauliczny i pneumatyczny do napędu maszyn i przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji 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	EKONOMIA UŻYTKOWANIA ENERGII
Nazwa angielska przedmiotu	ECONOMICS OF ENERGY
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny IX)
Klasyfikacja ISCED	0712
Kierunek studiów	<i>maszyny i systemy energetyczne</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	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Nabycie przez studentów wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu ekonomii użytkowania energii.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych rodzajów źródeł energii.
2. Znajomość podstaw procesów wytwarzania, przesyłu energii i ciepła.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę na temat podstawowych zagadnień z zakresu ekonomii użytkowania energii,
EU 2 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie użytkowania energii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
Koszty wytwarzania energii: koszty wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych i elektrociepłowniach, elektrowniach wodnych i atomowych.	4
Koszty wytwarzania ciepła.	4
Koszty przesyłu energii: koszty budowy i eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	4
Analiza kosztów przesyłu ciepła.	2
Efektywność ekonomiczna użytkowania odnawialnych źródeł energii	4
Ekonomiczna opłacalność skojarzonej gospodarki ciepłno-energetycznej.	2
Efektywność ekonomiczna racjonalizacji procesów cieplnych.	4
Efekt ekonomiczny wykorzystania energii odpadowej.	2
Circular economy, czyli ekonomia zrównoważonego rozwoju w energetyce	2
Zagadnienia termoeconomiczne ochrony środowiska.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
Wyznaczanie podstawowych wielkości ekonomicznych	1
Wyznaczanie i badanie kosztów oraz cen wytwarzanej energii elektrycznej	1
Wyznaczanie i analiza opłat za energię elektryczną na wybranym przykładzie	1
Ocena ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych w elektrotechnice	2
Ocena kosztów produkcji w sektorze paliw i energii	2
Obliczanie kosztów wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej	2
Wyznaczanie i optymalizacja kosztów dostarczania energii elektrycznej odbiorcom finalnym	2
Analiza decyzji inwestycyjnych	2
Analiza decyzji produkcyjnych	2
Wyznaczanie podstawowych wielkości ekonomicznych	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – ćwiczenia audytoryjne z zastosowaniem arkusza kalkulacyjnego,

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania i aktywności podczas zajęć audytoryjnych,
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń audytoryjnych – 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	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:		50
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	25
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
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] Laudyn D.: Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1999
[2] Paska J.: Ekonomia w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2007
[3] Ligus M., Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Analiza kosztów i korzyści. CeDeWu, Warszawa.
[4] Lewandowski W., Proekologiczne, odnawialne źródła energii, Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2013
[5] Górzyński J.: Audyting energetyczny. Narodowa Agencja Poszanowania Energii. Warszawa 2000
[6] Kirschen D.S., Strbac G.: Fundamentals of Power System Economics. J. Wiley & Sons. Chichester 2004.

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
EU1	K_W20	C1	W1-30	1,2	P1, F1
EU2	K_U19	C1	W1-30, C1-15	1,2	P1, F1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie posiada wiedzy na temat podstawowych zagadnień z zakresu ekonomii użytkowania energii,	Student posiada dostateczną wiedzę na temat podstawowych zagadnień z zakresu ekonomii użytkowania energii,	Student posiada podstawową wiedzę na temat podstawowych zagadnień z zakresu ekonomii użytkowania energii,	Student posiada szczegółową wiedzę na temat podstawowych zagadnień z zakresu ekonomii użytkowania energii,
EU2	Student nie posiada wiedzy i umiejętności w zakresie użytkowania energii.	Student posiada dostateczną wiedzę i umiejętności w zakresie użytkowania energii.	Student posiada podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie użytkowania energii.	Student posiada szczegółową wiedzę i umiejętności w zakresie użytkowania energii.

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	ŚWIADECTWA ENERGETYCZNE I AUDYT
Nazwa angielska przedmiotu	ENERGY CERTIFICATION AND AUDIT
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny (Przedmiot zakresowy obieralny IX)
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	<i>MASZYNY I SYSTEMY ENERGETYCZNE</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	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z ideą świadectw energetycznych oraz audytu energetycznego. Omówienie metodyki sporządzania świadectwa oraz zasad przeprowadzenia audytu energetycznego

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki.
2. Znajomość podstaw wymiany ciepła.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.
- EU 2 – zna metodykę sporządzania świadectwa energetycznego budynku.
- EU 3 – zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 - Podstawy prawne sporządzania świadectwa energetycznego	2
W2, 3 - Ocena stanu ochrony cieplnej budynku	4
W4, 5 - Ocena systemu ogrzewania i zaopatrzenia w ciepłą wodę	4
W6 - Ocena systemu wentylacji i klimatyzacji	2
W7 - Ocena instalacji oświetlenia	2
W8, 9 - Metodyka sporządzania świadectwa energetycznego	4
W10 - Ogólne zasady prowadzenia audytu	2
W11 - Podstawowe elementy programu audytu	2
W12, 13 - Audytor energetyczny. Audyt energetyczny w budownictwie, cele działania audytorów, rodzaje audytów, ogólna metodyka przeprowadzania audytu, poszukiwanie usprawnień modernizacyjnych i możliwości ich finansowania	4
W14 - Analiza opłacalności wybranych przedsięwzięć modernizacyjnych: budynki, źródła ciepła, sieci ciepłone	2
W15 - Metodologia wykonania audytu – audyt wstępny i szczegółowy	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C1, 2 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania według polskich norm	2
C3, 4 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	2
C5, 6 - Obliczenie kosztów energii zużywanej na cele ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji	2
C7, 8 - Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia	2
C9, 10 - Metodyka opracowania świadectwa dla budynków mieszkalnych	2
C11, 12 - Metodyka opracowania świadectwa dla lokali mieszkalnych	2
C13 - Metodyka opracowania świadectwa dla budynków użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych i gospodarczych	1
C14 - Istota termomodernizacji	1
C15 - Główne akty prawne dotyczące termomodernizacji	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny)
2. – narzędzia dydaktyczne służące do sporządzania charakterystyki energetycznej budynku
3. – polskie normy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania merytorycznego do ćwiczeń audytoryjnych
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń audytoryjnych – 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	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:		50
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	25
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
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.	Bogusławski W. N.: Fizyka budowli, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1975.
2.	Górzyński J.: Auditing energetyczny. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2000.
3.	Grabarczyk St. : Fizyka budowli - Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
4.	Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. PWN, Wrocław 1982.
5.	Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. PWN, Warszawa 1998.
6.	Nantka M. B.: Instalacje grzewcze i wentylacyjne w budownictwie. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
7.	Praca zbiorowa, red. Koczyk H.: Ogrzewnictwo praktyczne. Systherm Serwis, Poznań 2005.
8.	Recknagel H., Sprenger E., Honmann W.: Poradnik „Ogrzewanie i klimatyzacja”. EWFEE, Gdańsk 1994.
9.	Polska Norma PN-EN 12831 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Warszawa, czerwiec 2006.

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

11. Ustawa z dnia 19 września 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz. U. Z dnia 18 października 2007 r. Nr 191, poz. 1373).

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

Dr inż. Monika Kosowska-Golachowska, Katedra Maszyn Ciepłych, kosowska@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
EU1	K_W20 K_U19 K_K01	C1	W2, 3 W4, 5 W6, W7 C1, 2 C3, 4 C5, 6 C7, 8	1-3	F1, F2
EU2	K_W20 K_U19 K_K01	C1	W8, 9 C9, 10 C11, 12 C13	1-3	P1, P2
EU3	K_W20 K_U19 K_K01	C1	W10, W11 W12, 13 W14, W15 C14, C15	1-3	F1, F2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować elementów zapotrzebowania na ciepło i energię budynku	Student częściowo zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku	Student w stopniu zadowalającym zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku	Student bardzo dobrze zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku
EU2 Student zna metodykę sporządzania świadectwa energetycznego budynku	Student nie zna metodyki sporządzania świadectwa energetycznego budynku	Student w stopniu ograniczonym zna metodykę sporządzania świadectwa energetycznego budynku	Student w stopniu zadowalającym zna metodykę sporządzania świadectwa energetycznego budynku	Student w stopniu bardzo dobrym zna metodykę sporządzania świadectwa energetycznego budynku
EU3 Student zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego	Student nie zna zasad przeprowadzenia audytu energetycznego	Student w stopniu ograniczonym zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego	Student w stopniu zadowalającym zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego	Student w stopniu bardzo dobrym zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego

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 OPTIMALIZACJI W INŻYNIERII MECHANICZNEJ I ENERGETYCE
Nazwa angielska przedmiotu	OPTIMISATION METHODS IN MECHANICAL AND POWER ENGINEERING
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0588
Kierunek studiów	<i>Maszyny i Systemy Energetyczne</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	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z metodami optymalizacji oraz przykładami zastosowań do wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej i energetyki.

C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności korzystania z metod optymalizacji w zagadnieniach inżynierii mechanicznej i energetyki.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu rachunku różniczkowego.
2. Umiejętność programowania w jednym z języków wysokiego poziomu
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 metod optymalizacji

EU 2 – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą zastosowania metod optymalizacji w zagadnieniach inżynierii mechanicznej i energetyki

EU 3 – potrafi korzystać z oprogramowania komercyjnego i otwartego do optymalizacji zagadnień inżynierii mechanicznej i energetyki

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji i metod optymalizacji.	2
W 3,4 – Metody rachunku różniczkowego w optymalizacji. Zagadnienia jednej zmiennej.	2
W 5,6 - Metody rachunku różniczkowego w optymalizacji. Zagadnienia wielu zmiennych.	2
W 7,8 – Metoda mnożników Lagrange’a. Warunki konieczne i wystarczające.	2
W 9,10 – Zagadnienia z ograniczeniami nierównościami. Warunki Kuhna-Tuckera.	2
W 11,12 – Metody poszukiwania ekstremum funkcji jednomodalnej.	2
W 13,14,15 – Iteracyjne metody poszukiwania punktów ekstremalnych. Zagadnienia bez ograniczeń.	3
W 16,17 – Metoda funkcji kary. Metody Kelleya i Carolla	2
W 18,19 – Optymalizacja wielokryterialna.	2
W 20,21 – Programowanie dynamiczne.	2
W 22,23 – Nowoczesne metody optymalizacji. Algorytmy genetyczne, sieci neuronowe.	2
W 24,25 – Wykorzystanie metod numerycznej mechaniki płynów w projektowaniu i optymalizacji urządzeń przepływowych	2
W 26,27,28 – Optymalizacja termoeconomiczna. Metoda RRM. Metoda NPV.	3
W 29,30 – Optymalizacja parametryczna bloków energetycznych	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C 1,2 – Metody rachunku różniczkowego. Optymalizacja jednowymiarowa.	2
C 3,4 – Metody rachunku różniczkowego. Optymalizacja wielowymiarowa.	2
C 5,6 – Zagadnienia z ograniczeniami. Metoda mnożników Lagrange’a.	2
C 7,8 – Zagadnienia z ograniczeniami nierównościami – warunki Kuhna-Tuckera.	2
C 9,10 – Metody iteracyjne. Metody Gaussa-Seidla i Powella.	2
C 11,12 – Gradientowe metody iteracyjne. Metoda Newtona, metoda największego spadku.	2
C 13,14,15 – Metoda NPV w optymalizacji termoeconomicznej	3
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1-2 – Wprowadzenie do jednego z narzędzi programistycznych wspomagających optymalizację ogólnych zagadnień inżynierskich	2
L 3 – Wykorzystanie oprogramowania wspomagającego optymalizację do zagadnień ogólnych	1
L 4,5 – Optymalizacja parametrów sprężarki wielostopniowej	2
L 6,7 – Optymalizacja kaskady wymienników ciepła – zagadnienie jednokryterialne	2
L 8,9 – Wielokryterialna optymalizacja kaskady wymienników ciepła	2
L 10,11 – Optymalizacja parametrów geometrycznych rurociągu	2
L 12,13 – Optymalizacja parametrów rurowego wymiennika ciepła	2
L 14,15 – Wielokryterialna optymalizacja parametrów rurowego wymiennika ciepła – generowanie frontu Pareto	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – materiały wykładowe
3. – ćwiczenia rachunkowe
4. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
5. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

6. – stanowiska komputerowe i oprogramowanie do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń rachunkowych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych 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 - test

*) 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	15
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:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
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	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:		2,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rao S.: Engineering optimization. A Wiley-Interscience Publication John & Sons, Inc. New York 1996
2. Gill P.E.: Practical optimization. Academic Press, New York, 2000
3. Popov S. O.: Metody numeryczne i optymalizacja. Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1999
4. Thevenin D.: Optimization and computational fluid dynamics. Springer-Verlag, 2008
5. Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa, 2000
6. Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008
7. Kusiak J.: Optymalizacja, PWN, Warszawa, 2009

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

Dr hab. inż. Maciej Marek, Katedra Maszyn Ciepłych, marekm@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
EU1	K_W11	C1, C2	W1-30 C1-15 L1-15	1-6	F1-F4 P1-P2
EU2	K_W11, K_U10	C1, C2	W1-30 C1-15 L1-15	1-6	F1-F4 P1-P2
EU3	K_W11, K_U10	C1, C2	W1-30 C1-15 L1-15	1-6	F1-F4 P1-P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 – Student opanował podstawową wiedzę związaną z metodami optymalizacji	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących optymalizacji; nie zna najważniejszych metod optymalizacji	Student w wystarczającym stopniu zna podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji; potrafi krótko opisać najważniejsze metody	Student dobrze zna podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji; potrafi opisać najważniejsze metody	Student bardzo dobrze zna podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji; zna najważniejsze metody w stopniu umożliwiającym implementację komputerową

EU2 – Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania metod optymalizacji w zagadnieniach inżynierii mechanicznej i energetyki	Student nie potrafi sformułować danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki jako zagadnienia optymalizacji; nie potrafi wskazać funkcji celu i ograniczeń	Student przy pomocy prowadzącego potrafi sformułować dane zagadnienie inżynierii mechanicznej i energetyki jako zagadnienie optymalizacji; potrafi wskazać funkcję celu i ograniczenia	Student samodzielnie potrafi sformułować dane zagadnienie inżynierii mechanicznej i energetyki jako zagadnienie optymalizacji; potrafi wskazać funkcję celu i ograniczenia	Student samodzielnie potrafi przedstawić formalne sformułowanie zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki; potrafi wskazać funkcję celu i ograniczenia oraz przeprowadzić stosowną dyskusję
EU3 – Student potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki	Student nie potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki	Student przy pomocy prowadzącego potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki	Student potrafi samodzielnie korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki	Student potrafi samodzielnie korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki oraz wykazuje inicjatywę do poszerzania swojej wiedzy na podstawie dokumentacji programu

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 OPTIMALIZACJI W INŻYNIERII MECHANICZNEJ I ENERGETYCE
English name of a module	OPTIMISATION METHODS IN MECHANICAL AND POWER ENGINEERING
Code of module	
Type of module	zakresowy, obieralny
ISCED classification	0588
Field of study	<i>Machinery and Power Systems</i>
Language(s) of instruction	<i>Polish, English</i>
Level of qualification	<i>Bachelor (BSc)</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	15	15	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To familiarize students with methods of optimization and examples of applications for selected problems of mechanical engineering and power engineering
- O2. Acquisition by students of practical skills of using optimization methods in the field of mechanical engineering and power engineering

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Programming skills in one of the high-level languages.
2. Ability to use different sources of information, including instructions and technical documentation.
3. Ability to work independently and in a group.
4. Ability of interpretation and presentation of own work.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – Theoretical knowledge of optimisation methods.
- LO 2 – Theoretical and practical knowledge of the application of optimisation methods in the field of mechanical engineering and power engineering.

LO 3 – Ability to use commercial and open source software to optimise mechanical engineering and energy

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
L1,2 – Fundamentals concepts in optimisation methods.	2
L 3,4 – Differential calculus methods in optimisation. Problems with one design variable.	2
L 5,6 - Differential calculus methods in optimisation. Problems with many variables.	2
L 7,8 – Lagrange multipliers method. Necessary and sufficient conditions.	2
L 9,10 – Problems with inequality constraints. Kuhn-Tucker conditions.	2
L 11,12 – Optimisation of unimodal functions. Convex problems.	2
L 13,14,15 – Iterative methods in optimisation. Unconstrained problems.	3
L 16,17 – Penalty function method. Kelley and Carroll methods	2
L 18,19 – Multiobjective optimisation.	2
L 20,21 – Dynamic programming.	2
L 22,23 – Modern methods in optimisation. Genetic algorithms, neural networks.	2
L 24,25 – Application of CFD in optimisation and design of flow machinery	2
L 26,27,28 – Thermo-economic optimisation. RRM method. NPV method.	3
L 29,30 – Parametric optimisation of power plants.	2
Type of classes – tutorials	Number of hours
T 1,2 – Differential calculus methods in optimisation. Problems with one design variable	2
T 3,4 – Differential calculus methods in optimisation. Problems with many variables.	2
T 5,6 – Constraint problems. Lagrange multipliers method.	2
T 7,8 – Problems with inequality constraints – Kuhn-Tucker conditions.	2
T 9,10 – Iterative methods. Gauss-Seidel and Powell methods.	2
T 11,12 – Gradient methods. Newton method. Steepest descent method	2
T 13,14,15 – NPV method in thermo-economic optimisation	3
Type of classes – laboratory	Number of hours
Lab 1-2 – Introduction to optimisation software for general engineering problems	2
Lab 3 – Application of optimisation software to general engineering problems	1
Lab 4,5 – Optimisation of multistage compressor	2
Lab 6,7 – Optimisation of cascade of heat exchangers – single objective problem	2
Lab 8,9 – Optimisation of cascade of heat exchangers – multi objective problem	2
Lab 10,11 – Optimisation of pipeline parameters	2
Lab 12,13 – Optimisation of a tube heat exchanger	2
Lab 14,15 – Multiobjective optimisation of a tube heat exchanger – generation of Pareto front	2

TEACHING TOOLS

1. – lecture with the use of multimedia presentations
2. – lecture notes
3. – problem solving tutorials
4. – computer laboratory, software for optimisation problems
5. – instructions to laboratory exercises

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – evaluation of the preparation for laboratory exercises
F2. – assessment of the ability to apply the acquired knowledge during the performance of accounting exercises
F3. – evaluation of reports on the implementation of laboratory exercises in the curriculum
F4. – evaluation of activity during classes
S1. – evaluation of problem-solving skills and the way of presentation the results obtained - credit for evaluation *
S2. – evaluation of the mastery of the teaching material which is the subject of the lecture - colloquium - 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	15
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:		65
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	15
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	10
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	5
2.5	Preparation for examination	0
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 :	2,2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Rao S.: Engineering optimization. A Wiley-Interscience Publication John & Sons, Inc. New York 1996
2. Gill P.E.: Practical optimization. Academic Press, New York, 2000
3. Popov S. O.: Metody numeryczne i optymalizacja. Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1999
4. Thevenin D.: Optimization and computational fluid dynamics. Springer-Verlag, 2008
5. Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa, 2000
6. Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008
7. Kusiak J.: Optymalizacja, PWN, Warszawa, 2009

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

Dr hab. inż. Maciej Marek, KMC, marekm@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
LO1	K_W11	C1, C2	W1-30 C1-15 L1-15	1-6	F1-F4 P1-P2
LO2	K_W11, K_U10	C1, C2	W1-30 C1-15 L1-15	1-6	F1-F4 P1-P2
LO3	K_W11, K_U10	C1, C2	W1-30 C1-15 L1-15	1-6	F1-F4 P1-P2

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1 – The student has mastered the basic knowledge related to optimization methods	The student does not know the basic concepts of optimisation; he does not know the most important optimisation methods	The student is sufficiently familiar with the basic concepts of optimisation; he or she can briefly describe the most important methods	The student knows well the basic concepts of optimization; can describe the most important methods	The student knows the basic concepts of optimization very well; knows the most important methods to the extent that they enable computer implementation.
LO2 – The student has mastered the basic knowledge concerning the application of optimization methods in the field of mechanical engineering and power engineering	The student is not able to formulate a given issue of mechanical engineering and power engineering as an optimization issue; is not able to indicate the objective function and constraints.	The student, with the assistance of an instructor, is able to formulate a given issue of mechanical engineering and power engineering as an issue of optimization; is able to indicate the objective function and constraints.	The student is able to formulate on his own a given issue of mechanical engineering and power engineering as an issue of optimization; is able to indicate the objective function and constraints.	The student is able to present a formal formulation of mechanical engineering and power engineering issues on his/her own; is able to indicate the objective function and constraints and conduct an appropriate discussion.
LO3 – The student is able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical engineering and power engineering.	The student is not able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical engineering and power engineering.	The student, with the help of the instructor, is able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical engineering and power engineering.	Student is able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical engineering and power engineering on its own	Student is able to use software supporting the optimisation of a given issue of mechanical engineering and power engineering and shows initiative to expand its knowledge on the basis of software manual

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	DZIAŁALNOŚĆ RYNKOWA PRZEDSIĘBIORSTWA ENERGETYCZNEGO
Nazwa angielska przedmiotu	ENERGY ENTERPRISE ON ENERGY MARKET
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0712
Kierunek studiów	<i>maszyny i systemy energetyczne</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	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy na temat organizacji i zarządzania przedsiębiorstwa energetycznego oraz funkcjonowania polskiego rynku energii z uwzględnieniem aspektów prawa energetycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza na temat wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej oraz pozyskiwania paliw ciekłych i gazowych.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętność samodzielnej pracy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę na temat zasad organizacji i zarządzania przedsiębiorstwa energetycznego,
- EU 2 – posiada wiedzę na temat podstaw funkcjonowania rynku energii i paliw oraz polityki energetycznej kraju odnośnie bezpieczeństwa energetycznego,
- EU 3 – potrafi zidentyfikować problemy z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
Ogólna charakterystyka rynku paliw i energii (definicje, specyfika, rodzaje).	2
Podstawy prawne funkcjonowania przedsiębiorstwa energetycznego na rynku energii w Polsce.	2
Zasady zarządzania rynkiem. Regulacja rynku energii. Struktura i zadania Urzędu Regulacji Energetyki.	2
Model rynku energii elektrycznej w Polsce, podmioty działające w otoczeniu odbiorców energii.	2
Międzynarodowy rynek energii elektrycznej. Przykłady europejskich rynków energii elektrycznej	1
Bezpieczeństwo energetyczne kraju.	2
Sytuacja energetyczna Polski i świata.	2
Zarządzanie ryzykiem: ryzyko przedsiębiorstw energetycznych na rynku, rola giełd energii.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – materiały wykładowe udostępniane studentom.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – 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	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	25
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
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:		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.	Dobroczyńska A., Juchniewicz L., Zaleski B.: Regulacja energetyki w Polsce. Wydawnictwo Adam Marszałek, Warszawa-Toruń, 2001
2.	Mielczarski W.: Rynki energii elektrycznej. Wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne. Agencja Rynku Energii S.A. i Energoprojekt-Consulting S.A. Warszawa 2000
3.	Zerka M.: Mechanizmy rynkowe w elektroenergetyce – zagadnienia wybrane. Wyd. Instytut Doskonalenia Wiedzy o Rynku Energii Sp. z o.o., Warszawa 2001
4.	Patterson W.: Przeobrażenia w Energetyce, Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999
5.	Mielczarski W.: Elektroenergetyka w Unii Europejskiej, Wyd. Rynki Energii Łódź 2002
6.	Praca zbiorowa pod redakcją W. Bojarskiego: Rynek odbiorcy energii, Wyd. EnergSys Sp. z o.o, Warszawa 1999.
7.	Ustawa Prawo energetyczne. (www.ure.gov.pl)

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

dr hab. inż. Renata Gnatowska, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, gnatowska@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
EU1	K_W09	C1	W1-15	1,2	P1
EU2	K_W09	C1	W1-15	1,2	P1
EU3	K_U08	C1	W1-15	1,2	F1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie posiada wiedzy na temat zasad organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem energetycznym	Student posiada dostateczną wiedzę na temat zasad organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem energetycznym	Student posiada podstawową wiedzę na temat zasad organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem energetycznym	Student posiada szczegółową wiedzę na temat zasad organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem energetycznym
EU2	Student nie posiada wiedzy na temat podstaw funkcjonowania rynku energii i paliw oraz polityki energetycznej kraju odnośnie bezpieczeństwa energetycznego	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat podstaw funkcjonowania rynku energii i paliw oraz polityki energetycznej kraju odnośnie bezpieczeństwa energetycznego	Student posiada podstawową wiedzę na temat podstaw funkcjonowania rynku energii i paliw oraz polityki energetycznej kraju odnośnie bezpieczeństwa energetycznego	Student posiada szczegółową wiedzę na temat podstaw funkcjonowania rynku energii i paliw oraz polityki energetycznej kraju odnośnie bezpieczeństwa energetycznego
EU3	Student nie potrafi zidentyfikować problemów z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa	Student potrafi w minimalnym zakresie zidentyfikować problemy z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa	Student potrafi zidentyfikować podstawowe problemy z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa	Student potrafi w sposób szczegółowy zidentyfikować problemy z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa

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 TO DIPLOMA THESIS AND TO DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	zakresowy, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Maszyny i systemy energetyczne</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. Rozpoznanie 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. Przygotowanie i oddanie zaakceptowanej przez promotora pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki, termodynamiki, wymiany ciepła, spalania, mechaniki płynów, metrologii.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu pracy dyplomowej.
- EU 2 - posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym) oraz posiada umiejętność prowadzenia badań i opracowania wyników eksperymentu oraz prezentacji treści związanych

z pracą dyplomową.

EU 3 - zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

1. Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej, doboru i wykorzystania źródeł literaturowych; w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym - planowania, realizacji badań eksperymentalnych i interpretacji ich wyników; konsultacje z promotorem dotyczące przygotowania do egzaminu dyplomowego.
2. Praca własna studenta obejmująca rozeznanie teorii podjętego zagadnienia, w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym - wykonanie badań (obliczeń) i interpretację ich wyników.
3. Praca własna studenta obejmująca przygotowanie pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego.

Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego odbywa się zgodnie z ustaleniami z promotorem pracy, oraz obowiązującymi wytycznymi i uregulowaniami prawnymi.

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. Student zapoznaje się z zasadami pisania i redagowania pracy dyplomowej, oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacje multimedialne
2. – aparatura badawcza, sprzęt komputerowy z oprogramowaniem

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena zaangażowania studenta w przygotowanie pracy dyplomowej i do egzaminu dyplomowego
P1. – Ocena przygotowania studenta do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego, wystawiona przez promotora

warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest uzyskanie zaliczeń z wynikiem pozytywnym ze wszystkich przedmiotów przewidzianych programem studiów, zaakceptowanie pracy dyplomowej przez promotora, brak zastrzeżeń związanych ze sprawdzeniem pracy programem antyplagiatowym, pozytywne oceny w recenzji pracy sporządzonej przez promotora i recenzenta.

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	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	200
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:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Dobór pozycji literaturowych, związanych z tematyką pracy dyplomowej, konsultowany jest z promotorem pracy.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, 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
EU1	K_W03 K_U04	C1	1-3	1,2	F1, P1
EU2	K_W03 K_U04 K_K06	C1	1-3	1,2	F1, P1

EU3	K_W03 K_U04	C2	1-3	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 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.
EU 2 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).
EU 3 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.

Prorektor ds. nauczania
Prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

/podpisano elektronicznie/