

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku: MECHATRONIKA

**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	18
9. SYLABUSY	19

1. Ogólna charakterystyka programu studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:		Mechatronika	
Poziom:		pierwszego stopnia	
Profil:		ogólnoakademicki	
Forma studiów:		studia stacjonarne	
Liczba semestrów:		VII	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		210	
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:		2659	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		inżynier	
Koordynator kierunku: dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Nauki inżynieryjno-techniczne	inżynieria mechaniczna	68
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:		automatyka, elektronika i elektrotechnika	11
		informatyka techniczna i telekomunikacja	10
	Nauki ścisłe i przyrodnicze	matematyka	11

2. Opis sylwetki absolwenta

Studia mają charakter interdyscyplinarny w obszarze nauk inżynieryjno-technicznych, bazujących na dyscyplinach: inżynieria mechaniczna, informatyka techniczna i telekomunikacja, automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Absolwenci otrzymują gruntowną wiedzę z zakresu:

- projektowania, użytkowania, obsługi oraz diagnozowania stanu eksploatacyjnego urządzeń mechatronicznych,
- metodologii oraz obsługi oprogramowania do wspomagania projektowania zespołów i podzespołów mechatronicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach mechanicznych,
- projektowania i opracowywania układów sterowania: manipulatorami, robotami, obrabiarkami CNC, układami sterowania elektropneumatycznego, automatyzacją procesu, systemami wbudowanymi z mikrokontrolerem,
- projektowania procesów technologicznych oraz wykorzystania do tego celu systemów komputerowych,
- kreowania zachowań inteligentnych urządzeń mechatronicznych.

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.

Zdobyta wiedza i umiejętności umożliwią podjęcie pracy zawodowej w:

- przemyśle wytwarzającym układy mechatroniczne – elektromaszynowym, motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, lotniczym, obrabiarkowym,
- przemyśle oraz innych placówkach eksploatujących i serwisujących układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których są one zastosowane,
- przedsiębiorstwach stosujących komputerowe wspomaganie działań inżynierskich,
- biurach projektowych,
- jednostkach naukowo-badawczych,
- szkolnictwie.

Absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia, dla których spełniają wymagania (kryteria kwalifikacyjne) stawiane kandydatom ubiegającym się o przyjęcie na studia.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

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

2659 godzin

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

8 ECTS

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

4 tygodnie - 6 ECTS

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

119.76 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:**

80 ECTS

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

60 godzin

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

142.80 CTS

15 ECTS

4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich

Praktyki zawodowe są integralną częścią programu nauczania na kierunku Mechatronika. Ich celem jest zweryfikowanie oraz nabycie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie studiów w praktyce. Praktyka zawodowa jest ujęta w planie studiów i programie nauczania, w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu i jest warunkiem zaliczenia semestru. Zasady i tryb zaliczania praktyk przewidzianych planem studiów i programem nauczania określa Kierownik dydaktyczny ds. dyscypliny Inżynieria mechaniczna. Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u Pełnomocnika ds. Praktyk na kierunku Mechatronika następujące dokumenty: dziennik praktyk, opinię zakładu o studencie odbywającym praktyki oraz indeks.

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

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

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

Studenci samodzielnie decydują o miejscu odbywania praktyki.

Student odbywa praktykę na podstawie umowy wstępnej stanowiącej podstawę przygotowania przez uczelnię porozumienia w sprawie organizacji praktyk. Praktyka może być zrealizowana na podstawie umowy o pracę lub praktyki zawodowej 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 przez Dziekana Pełnomocnik ds. Praktyk na kierunku Mechatronika.

RAMOWY PROGRAM PRAKTYKI ZAWODOWEJ

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

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 wytwarzania urządzeń mechatronicznych, stwarza możliwości weryfikacji zdobytej w trakcie procesu dydaktycznego wiedzy w zakresie zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej oraz serwisowania urządzeń mechatronicznych. 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 Mechatronika, 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 Mechatronika obowiązujący od roku akademickiego 2020/2021										
rok / semestr / przedmiot		modul	Liczba godzin					ECTS	egz. / zal.	
			W	Ć	L	S	P			SUMA
I rok										
Semestr 1			W	Ć	L	S	P			
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	HS	4						4	0	zal.
Wychowanie fizyczne	HS		30					30	0	zal.
BHP	HS	15						15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15					45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	HS	30			30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30			30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30					60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K				30			30	3	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15			30			45	4	zal.
suma:			139	60	120	0	45	364	30	
Semestr 2			W	Ć	L	S	P			
Matematyka I	K	30	30					60	7	egz.
Rysunek techniczny	K						30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30			30			60	5	zal.
Metrologia techniczna	K	15			30			45	4	zal.
Technologie wytwarzania II	K	30			30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD)	K				30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30			30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne	HS			30				30	0	zal.
suma:			135	60	150	0	30	375	30	
II rok										
Semestr 3			W	Ć	L	S	P			
Język obcy	HSO			30				30	2	zal.
Ochrona własności intelektualnej	HS	15						15	1	zal.
Matematyka II	K	30	30					60	4	zal.
Fizyka	K	30	30					60	3	zal.
Mechanika	K	30	30					60	6	egz.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15			30			45	4	zal.
Teoria maszyn i mechanizmów	Z	15			30			45	3	zal.
Podstawy programowania komputerów	Z	15			30			45	3	zal.
Podstawy mechatroniki	Z	30			15			45	3	egz.
Nowoczesne technologie w mechatronice	Z					15		15	1	zal.
suma:			180	120	105	15	0	420	30	
Semestr 4			W	Ć	L	S	P			
Język obcy	HSO			30				30	2	zal.
Przedmiot obieralny III	ZO				30			30	2	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15					30	2	zal.
Automatyka	K	15			30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny IV	KO	30			30			60	3	zal.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15				75	4	egz.
Modelowanie geometryczne i strukturalne	Z	15			30			45	2	zal.
Programowanie aplikacji komputerowych	Z	30			30			60	3	zal.
Podstawy programowania sterowników PLC	Z	15			30			45	3	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	ZO							0	6	zal.
suma:			150	75	195	0	0	420	30	
III rok										
Semestr 5			W	Ć	L	S	P			
Język obcy	HSO			30				30	2	zal.
Przedmiot obieralny V	HSO	15	15					30	2	zal.
Podstawy konstrukcji maszyn	K	30	30					60	5	egz.
Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich	Z	15			30			45	3	zal.
Akwizycja i przetwarzanie sygnału	Z	15			30			45	3	zal.
Systemy wbudowane w układach sterowania	Z	30			30			60	4	zal.
Robotyka	Z	15			30			45	3	zal.
Podstawy programowania i budowy maszyn CNC	Z	30			30			60	5	egz.
Projektowanie procesów technologicznych	Z	15					30	45	3	zal.
suma:			165	75	150	0	30	420	30	
Semestr 6			W	Ć	L	S	P			
Język obcy	HSO			30				30	2	egz.
Programowanie robotów	Z	15			15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny VI	ZO	30			30			60	5	egz.
Przedmiot obieralny VII	ZO				30			30	3	zal.
Przedmiot obieralny VIII	ZO	15			15			30	3	zal.
Przedmiot obieralny IX	ZO				30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny X	ZO	30			30			60	4	zal.
Przedmiot obieralny XI	ZO	30			30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny XII	ZO	15			30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny XIII	ZO						45	45	3	zal.
suma:			135	30	210	0	45	420	30	
IV rok										
Semestr 7			W	Ć	L	S	P			
Seminarium dyplomowe	Z					15		15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15				15		30	2	zal.
Programowanie maszyn CNC	Z				30		30	60	4	zal.
Przedmiot obieralny XIV	ZO				30			30	4	zal.
Przedmiot obieralny XV	ZO	30						30	3	zal.
Przedmiot obieralny XVI	ZO				30			30	3	zal.
Przedmiot obieralny XVII	ZO	15			30			45	4	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego	ZO							0	9	
suma:			60	0	120	30	30	240	30	
RAZEM			964	420	1050	45	180	2659	210	

Przedmioty obieralne									
	Modul	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznawstwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Technologie informatyczne / Sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	ZO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	ZO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne	KO	30		30			60	3	zal.
Numerical methods	KO	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HSO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny VI									
Programowanie systemów wbudowanych	ZO	30		30			60	5	egz.
Jednostki obliczeniowe w zastosowaniach mechatronicznych	ZO	30		30			60	5	egz.
Przedmiot obieralny VII									
Modelowanie urządzeń mechatronicznych	ZO			30			30	3	zal.
Analiza ruchu układów mechanicznych	ZO			30			30	3	zal.
Przedmiot obieralny VIII									
Bionika mobilna	ZO	15		15			30	3	zal.
Roboty mobilne	ZO	15		15			30	3	zal.
Przedmiot obieralny IX									
Zintegrowane systemy CAE	ZO			30			30	2	zal.
Symulacje komputerowe w mechatronice	ZO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny X									
Sterowanie elektropneumatyczne maszyn i urządzeń	ZO	30		30			60	4	zal.
Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania	ZO	30		30			60	4	zal.
Przedmiot obieralny XI									
Technologiczne bazy danych	ZO	30		30			60	3	zal.
Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn	ZO	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny XII									
Systemy CAM	ZO	15		30			45	3	zal.
Kinematyka i dynamika manipulatorów i robotów	ZO	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny XIII									
Projekt inżynierski w zakresie projektowania konstrukcji mechatronicznych	ZO					45	45	3	zal.
Projekt inżynierski w zakresie systemów sterowania	ZO					45	45	3	zal.
Przedmiot obieralny XIV									
Badania symulacyjne urządzeń mechatronicznych	ZO			30			30	4	zal.
Inżynieria odwrotna	ZO			30			30	4	zal.
Przedmiot obieralny XV									
Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych	ZO	30					30	3	zal.
Drgania mechaniczne	ZO	30					30	3	zal.
Przedmiot obieralny XVI									
Metody i narzędzia doskonalenia jakości	ZO			30			30	3	zal.
Tribologia	ZO			30			30	3	zal.
Przedmiot obieralny XVII									
Sterowniki PLC w układach mechatronicznych	ZO	15		30			45	4	zal.
Sterowanie i monitorowanie urządzeń i procesów produkcyjnych	ZO	15		30			45	4	zal.
RAZEM		270	15	405	0	45	735	57	

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	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE.			
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	P6S_WK
K_W11	Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i zna zasady budowy i działania maszyn sterowanych numerycznie, zna podstawy przygotowania procesu, oraz metody i techniki programowania obrabiarek CNC.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych. Zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu i sterowania napędami w urządzeniach mechatronicznych. Zna konstrukcje	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	maszyn w zakresie doboru konfiguracji i budowy urządzeń z napędem i sterowaniem.			
K_W13	Ma teoretyczną wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC, zna możliwości sterowania układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC. Zna metody i narzędzia z zakresu sterowania, automatyzacji oraz monitorowania urządzeń i procesów produkcyjnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania robotów i maszyn w zautomatyzowanych systemach wytwarzania. Zna języki i sposoby sterowania oraz programowania manipulatorów i robotów. Posiada wiedzę na temat zagadnień implementacyjnych podstawowych robotów oraz zna konstrukcje i przeznaczenie podstawowych czujników, układów sensorycznych, chwytaków robotów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i rozumie zasady budowy, analizy i syntezy kinematycznej, kineostatycznej i dynamicznej mechanizmów różnych rodzajów i klas. Zna oprogramowanie symulacyjne w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Zna i rozumie metodę elementów skończonych w odniesieniu do budowy modeli obliczeniowych oraz prowadzenia analiz statycznych i drgań własnych części maszyn w wybranym programie do komputerowego wspomagania prac inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W17	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu niezawodności, eksploatacji maszyn oraz obiektów mechatronicznych i doskonalenia ich jakości.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W18	Zna i rozumie podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.	P6U_W	P6S_WG	
K_W19	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technik wytwarzania w mechatronice, ich projektowania. komputerowego modelowania i symulacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W20	Posiada wiedzę z zakresu systemów baz danych oraz sieci komputerowych w mechatronice.	P6U_W	P6S_WG	

w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi rozwiązywać typowe zadania z algebry, analizy matematycznej i równań różniczkowych, potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do rozwiązywania praktycznych zagadnień inżynierskich i numerycznych, potrafi analizować i rozwiązywać problemy fizyczne w oparciu o poznane prawa i metody fizyki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	Potrafi dokonać prawidłowego doboru materiałów konstrukcyjnych do określonych zastosowań.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	Potrafi wybrać właściwą technologię wytwarzania wyrobów z materiałów metalowych lub niemetalowych w celu kształtowania ich postaci, struktury i właściwości, potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki elementu i wykonać projekt procesu technologicznego typowego elementu maszynowego, potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, potrafi wykorzystywać metody oceny dokładności pomiarów i niepewności pomiarowych oraz prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	Potrafi rozwiązać zadania związane z przepływami płynów i techniką cieplną, potrafi określić zależności pomiędzy źródłami energii a skutkami ekologicznymi jej wytwarzania i przetwarzania.	P6U_U	P6S_UW	
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	P6U_U		

	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.		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 opracować założenia i zaprojektować układ sterowania obrabiarki sterowanej numerycznie, potrafi przygotować proces technologiczny obróbki. Potrafi rozwiązać typowe zadania z zakresu programowania obrabiarek CNC.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Potrafi zaprojektować typowe elementy maszyn i urządzeń oraz proces technologiczny ich wykonania. Potrafi dobrać odpowiednie sterowanie oraz zaprojektować i sterować odpowiednim rodzajem napędu tych obiektów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrafi rozwiązać typowe zadania z zakresu programowania sterownika PLC. Potrafi zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	Potrafi rozwiązać problemy z zakresu aplikacji robotów. Potrafi skonfigurować urządzenie i zaprogramować zadanie z zakresu wykorzystania gniazda zrobotyzowanego w systemach automatyzacji produkcji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	Potrafi zaprojektować i analizować mechanizmy różnych rodzajów i klas oraz modelować mechanizmy w zakresie analizy i syntezy kinematycznej. Potrafi zamodelować układ mechatroniczny i przeprowadzić symulację jego działania w wybranym środowisku komputerowym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	Potrafi stosować metodę elementów skończonych do obliczeń inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U16	Potrafi opracować algorytm rozwiązania problemu rzeczywistego, zapisać go w postaci schematu blokowego oraz napisać program komputerowy w języku wysokiego poziomu na poziomie podstawowym.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U17	Potrafi zaprojektować prosty algorytm sterowania i zaimplementować go w systemach wbudowanych z mikrokontrolerem.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U18	Potrafi zaprojektować i zaimplementować na komputerze klasy PC prostą aplikację z zakresu modelowania i symulacji. Potrafi skonfigurować sieć komputerową z elementami systemów baz danych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U19	Potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne oraz przygotować sprawozdanie z wykonanej pracy badawczej lub opracowanie innego typu. Potrafi przedstawić prezentację ustną i prowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.	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	P6U_K	P6S_KO	

	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.			
--	--	--	--	--

*) 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).

8. Matryca pokrycia efektów uczenia się przez zamierzone efekty

[illegible]

9. Sylabusy

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SZKOLENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW KSZTAŁCENIA
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINING ON SAFE AND HYGIENIC EDUCATION CONDITIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>humanistyczny lub społeczny</i>
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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.

TRZĘŚCI 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
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

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)

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_K04	C1	W1	1,2	F1
EU2	K_W09 K_U08 K_K04	C1,2	W2	1,2	F1
EU3	K_W09 K_U08 K_K04	C2,3	W3-4	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 właściwie 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 właściwie 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 właściwie 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 właściwie 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

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
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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. Jóźwiak, Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi - wymagania ergonomiczne, Łódź 2001
8. E. Kowal, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002
9. J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998
10. E. Górka, Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa 2002
11. J. Olszewski, Podstawy ergonomii i fizjologii pracy, Poznań, WAE 1997

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	GRAFIKA INŻYNIERSKA
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING DESIGN
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>5</i>
Semestr	<i>1</i>

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn.
- EU 2 – potrafi wykonywać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji.

EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

TRZĘCI 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, dimetria) 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 zębatach, łożysk oraz innych elementów.	3
W 13 – Zasady tworzenia i odczytywania schematów: kinematycznych, elektrycznych i hydraulicznych.	1
W 14 – Rodzaje krzywych przekroju stożka. 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 układzie przesuniętym, wymiarowanie wału, oznaczenie chropowatości, tolerowanie wybranych wymiarów, naniesienie odchyłek kształtu i położenia.	3
P 8 – Wykonanie przekroju stożka – elipsa. Przekrój stożka - hiperbola/parabola.	3
P 9 – Wykonanie przekroju ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kłady.	3

P 10 – Wykonanie rysunku wykonawczego dźwigni odlewanej/spawanej, rzuty, przekroje, wymiarowanie, tolerancje i chropowatości.	3
P 11, 12 – Wykonanie rysunku zestawieniowego połączenia śrubowego (2/5 śrub) / połączenia mieszanego (spawanego, śrubowego, nitowego i ze sworzniem), oznaczenie części składowych, wykonanie rysunków nieznormalizowanych części. Wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego.	6
P 13, 14 – AutoCAD, Wykonywanie rysunków części maszynowych i zespołów części.	6
P 15 – AutoCAD, podstawowe i zaawansowane narzędzia modelowania przestrzennego: wykonanie rysunków elementów, części i zespołów mechanicznych, modelowanie 2D/3D.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

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 wykresłnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykresłnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykresłnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykresłnej 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 PRZEDMIOTIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA
Nazwa angielska przedmiotu	ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION
Rodzaj przedmiotu	<i>humanistyczny lub społeczny</i>
Klasyfikacja ISCED	0521
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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
W1 – Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące ekologii i ochrony środowiska.	2
W2,3 – 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
W4,5 – Źródła i rodzaje zanieczyszczeń – definicje, klasyfikacja; odpady komunalne i przemysłowe; składowiska odpadów; Ścieki przemysłowe i komunalne; oczyszczalnie ścieków.	4
W6 – Klasyfikacja źródeł energii, rola energii w rozwoju cywilizacji, światowe rezerwy i zasoby surowców energetycznych.	2
W7,8 – Wpływ procesów spalania paliw organicznych na środowisko naturalne i człowieka.	4
W9,10 – Pierwotne i wtórne metody ograniczania negatywnego oddziaływania energetyki konwencjonalnej na środowisko.	4
W11,12 – Podstawy energetyki jądrowej.	4
W13,14 – Przegląd technologii odnawialnych źródeł energii.	4
W15 – Katastrofy antropogeniczne i naturalne – definicje, klasyfikacja, przykłady, skutki.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 - Wykorzystanie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła sieciowego na przykładzie ciepłowni Politechniki Częstochowskiej.	2
L2 - Wyznaczanie sprawności płaskiego kolektora słonecznego.	2
L3,4 - Analiza przepływu wokół pojazdu przy wykorzystaniu programu FFLUENT.	4
L5 - Zastosowanie olejowej techniki wizualizacyjnej do analizy opływu obiektów.	2
L6 - Zastosowanie kamery termowizyjnej w energetyce.	2
L7,8 - Straty ciepła przez przegrody budowlane.	4
L9 - Modelowanie obiegu cieplnego elektrowni kondensacyjnej z wykorzystaniem pakietu oprogramowania IPSEpro.	2
L10 - Modelowanie przepływu powietrza w pomieszczeniu zamkniętym przy wykorzystaniu programu FLUENT.	2
L11 - Analiza spalin kotłowych.	2
L12 - Pomiar charakterystyk modelowej siłowni wiatrowej.	2
L13 - Określanie oddziaływania strugi powietrza na opływane modele ciał.	2
L14 - Ścieki i ich oczyszczanie.	2
L15 - 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	---
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	---
1.5	Projekt	---
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	---
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	---
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	---
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	---
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		60
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		
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)

Elżbieta Moryn-Kucharczyk, Katedra Maszyn Ciepłych, moryn@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 K_U05 K_K01	C2	W1-15	1, 2	P2
EU2	K_W08 K_U05 K_K01	C1, C2	W1-15	1, 2	P2
EU3	K_W08 K_U04 K_U05 K_K01	C3	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	MATERIAŁOZNAWSTWO
Nazwa angielska przedmiotu	MATERIALS SCIENCE
Rodzaj przedmiotu	obieralny (Przedmiot obieralny I)
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 posługiwanie się układem;	2
L 3, 4 – Preparatyka zgładów metalograficznych oraz badania makroskopowe;	2
L 5, 6 – Obserwacja mikroskopowa zgładów metalograficznych;	2
L 7, 8 – Identyfikacja metali i ich stopów	2
L 9-15 – Badanie właściwości wybranych metali i ich stopów	7
L 16, 17, 18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych.	3
L 19, 20 – Badanie twardości tworzyw	2
L 21, 22 – Badanie uderzalności 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:		2,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

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	Obieralny (Przedmiot obieralny I)
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 wykonywania krytycznych analiz wyników badań tych materiałów,
EU 3 – wiedza ogólna z zakresu materiałów inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Rodzaje i klasyfikacja materiałów inżynierskich. Historyczny rozwój tych materiałów.	3
W 4-8 – 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:		2,6
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. 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.

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>Mechatronika</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. Kryszicki W., Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1</i> , PWN, Warszawa, 2001.
8. Kryszewski W. <i>Wykład z analizy matematycznej, Cz. I, Funkcje jednej zmiennej</i> , Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009
9. McQuarrie D.A., <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , tom 1, PWN, Warszawa, 2005
10. Rudnicki R. <i>Wykłady z analizy matematycznej</i> , PWN, Warszawa, 2012

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

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

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

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

1. dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_W05	C1	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU 2	K_W07, K_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 PRZEDMIOTIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

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

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

L9 – Technologia toczenia - podstawowe operacje toczenia.	2
L10 - Rodzaje i zastosowanie frezów, parametry obróbki.	2
L11 – Technologia frezowania – podstawowe operacje.	2
L12 - Technologia szlifowania metali.	2
L13 – Technologia obróbki otworów różnej dokładności.	2
L14 – Obróbka gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.	2
L15 – Specjalne metody obróbki plastycznej. Nowoczesne metody obróbki skrawaniem.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

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

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

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

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
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. Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem. OWPW, Warszawa 1998.
15. Kosmol J. (red.): Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa i ścierna. OWPŚl., Gliwice 2002.
16. Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2008.
17. Poradnik firmy Sandvik Coromant: Poradnik obróbki skrawaniem 2005.
18. Poradnik Techniczny firmy SECO.
19. Żebrowski H. (red.): Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. OWPWr., Wrocław 2004.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

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

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOTCIE

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	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>2</i>

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 zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego.	2
P 10-11 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych detali z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego. Wykonanie rysunków 2D i 3D.	4
P 12 - Analiza i wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego, identyfikacja składowych elementów zadanego łańcucha kinematycznego.	2
P 13 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków części maszynowych.	2
P 14-15 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków zespołów części.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

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

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTROTECHNICS AND ELECTRONICS
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.
- EU 2 – posiada umiejętność budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 - Pojęcia podstawowe obwodów elektrycznych. Podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego.	2
W 2 – Podzespoły bierne i ich łączenie. Moc i energia prądu stałego.	2
W 3 – Źródła napięcia i prądu stałego. Metody rozwiązywania obwodów prądu stałego.	2
W 4 – Analiza stanów przejściowych w obwodach prądu stałego.	2
W 5 – Obwody prądu przemiennego. Metody analizy obwodów w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym.	2
W 6 – Moc i energia w obwodach RLC przy przebiegach sinusoidalnych. Kompensacja mocy biernej.	2
W 7 – Obwody ze sprzężeniami magnetycznymi. Źródła napięcia i prądu przemiennego.	2
W 8 – Układy prądu przemiennego trójfazowego.	2
W 9 – Transformatory jedno i trójfazowe.	2
W 10 – Właściwości półprzewodników, złącze p-n, dioda półprzewodnikowa. Stabilizatory napięcia.	2
W 11 – Wzmacniacze - podstawowe pojęcia. Właściwości statyczne i dynamiczne wzmacniaczy. Sprzężenie zwrotne.	2
W 12 - Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych: odwracający i nieodwracający.	2
W 13 - Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych: układ różniczkujący i całkujący.	2
W 14 - Generatory przebiegów harmonicznym i prostokątnym.	2
W 15 – Układy nieliniowe ze wzmacniaczami operacyjnymi (komparator i ogranicznik napięcia).	2
Forma zajęć – ZAJĘCIA LABORATORYJNE	Liczba godzin
L01- Wykonywanie i szacowanie dokładności pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	2
L02- Weryfikacja podstawowych praw obwodów elektrycznych prądu stałego.	2
L03- Pomiary mocy w obwodach prądu przemiennego.	2
L04- Pomiary rezystywności własnej przewodników.	2
L05- Charakterystyki prądowo napięciowe elementów liniowych i nieliniowych.	2
L06 - Badanie układów RC.	2
L07 - Badanie układów RL.	2
L08 - Badanie transformatora jednofazowego.	2
L09 - Pomiary parametrów sieci trójfazowej.	2
L10 - Wyznaczanie charakterystyk statycznych diody półprzewodnikowej.	2
L11 - Badanie układów tranzystorowych - wzmacniacz tranzystorowy.	2
L12 - Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach pracy – nieodwracający i odwracający.	2
L13 - Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach pracy – całkujący i różniczkujący.	2
L14 - Generatory drgań harmonicznym i prostokątnym ze wzmacniaczami operacyjnymi.	2
L15 - Wzmacniacze operacyjne w układach nieliniowych - komparatory napięcia i ograniczniki napięcia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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	25
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		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:		2,2

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., Kiełsznia 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, INSTYTUT, 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	W1-15	1, 2, 3, 5	F4, P2
EU2	K_W02 K_U04	C2, C3	W3-15 L1-15	1, 2, 3, 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 laboratoryjnych wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student potrafi dokonać wyboru alternatywnych metod rozwiązania zagadnień objętych treścią zajęć, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METROLOGIA TECHNICZNA
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL METROLOGY
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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,
- EU 2 – ma podstawy w zakresie teorii sygnałów i zasad ich przetwarzania, potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych,
- EU 3 – ma wiedzę w zakresie budowy, stosowania oraz eksploatacji sensorów, ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i obsługi systemów komputerowych, zna obsługę podstawowych programów użytkowych,
- EU 4 – potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, posiada umiejętności wykonywania pomiarów różnych wielkości nielektrycznych,
- EU 5 – 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 zębatach.	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
L 1 – Pomiary wymiarów liniowych (charakterystyka wymiarów, obliczanie odchyłek granicznych, tolerancji i wymiarów granicznych, dobór przyrządów suwmiarkowych i pomiary wymiarów liniowych).	2
L 2 – Pomiary różnicowe wymiarów zewnętrznych z wykorzystaniem czujników. Sprawdzanie dokładności wymiaru tolerowanego.	2
L 3 – Pomiary odchyłek kształtu z wykorzystaniem długościomierzy Abbego.	2
L 4 – Pomiary zarysów złożonych na mikroskopach warsztatowych.	2
L 5 – Pomiary kątów i krzywek przy użyciu podziałowej głowicy optycznej.	2
L 6 – Pomiary pochyłości i stożków (metody pośrednie z wykorzystaniem wałeczków i kulek pomiarowych, pomiar kąta przy użyciu liniału sinusowego).	2
L 7 – Pomiary gwintów mikroskopem warsztatowym.	2
L 8 – Pomiary gwintów metodami stykowymi.	2
L 9 – Pomiary grubości zębów kół zębatych walcowych	2
3. – Pomiary pośrednie kół zębatych walcowych.	2

4. – Wykorzystanie do pomiarów końcowych wzorców długości i kąta	2
5. – Pomiary chropowatości i falistości powierzchni	2
6. – Pomiary kształtu i błędów kształtu wyrobów	2
7. – Podstawy pomiarów na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.	2
8. – Statystyczne opracowanie wyników pomiarów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		50

Ogólne obciążenie pracą studenta:	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2
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. Adamczak S., Makiela W.: Podstawy metrologii i inżynieria jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT, Warszawa 2010.
2. Adamczak S., Makiela 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, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Piotr Boral, piotrek@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, F3, P1, P2
EU2	K_W03, K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, F3, P1, P2
EU3		C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-3	

EU4	K_W03, K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, F3, P1, P2
EU5	K_W03, K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	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, EU 2, EU 3	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 4, EU 5	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i nie potrafi jej stosować w praktyce – nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice w zakresie przedstawionym podczas zajęć. Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie w podstawowym zakresie, wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii wielkości geometrycznych w technice i potrafi ją realizować w praktyce – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne poprawnie w pełnym zakresie, wykonał stosowne obliczenia i sformułował wnioski, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

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

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

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

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

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawy przetwórstwa tworzyw polimerowych,	1
W 2 – Klasyfikacja metod przetwórstwa.	1
W 3-6 - Wytłaczanie i wytłaczanie z rozdmuchiwaniem.	4
W 7-10 - Wtryskiwanie. Odmiany wtryskiwania.	4
W 11-13 – Prasowanie, laminowanie.i inne metody	3
W 14-15 – spawanie, zgrzewanie, porowanie, rozdzielanie cieplne,	2
W 16-17 - Podstawy spajania materiałów konstrukcyjnych.	2
W18-19 – Charakterystyka połączeń spajanych metodami łukowymi – wytwarzanie i własności.	2
W20 - Charakterystyka termicznych metod cięcia i ocena jakości powierzchni.	1
W21-22 – Wybrane aspekty połączeń zgrzewanych, lutowanych i klejonych.	2
W23-24 – Nowoczesne metody spawania (spawanie plazmowe, laserowe, wiązką elektronów).	2
W25-26 – Własności połączeń spajanych i ocena jakości.	2
W27-28 – Wymagania dotyczące wytwarzania połączeń metali nieżelaznych.	2
W29-30 – Wybrane aspekty regeneracji części maszyn metodami spawalniczymi.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 - 2 – Spajanie i rozdzielanie cieplne tworzyw	2
L 3 - 4 – Proces wytłaczania i wytłaczana z rozdmuchiwaniem	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:	2,6
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. 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 (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Komputerowe Wspomaganie Projektowania
Nazwa angielska przedmiotu	Computer Aided Design
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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, szysk, zaokrąglania, 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, szysk, 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	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. 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 (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego 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 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	SIECI KOMPUTEROWE I PODSTAWY PROGRAMOWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	INFORMATION TECHNOLOGY
Rodzaj przedmiotu	Technologie informatyczne - obieralny II
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	40
Razem godzin pracy własnej studenta:		60

Ogólne obciążenie pracą studenta:	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2.6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1.1

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.: Rzec 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 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 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	APLIKACJE INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING APPLICATIONS
Rodzaj przedmiotu	Technologie inżynierskie - obieralny I
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

zapór sieciowych, prawidłowa konfiguracja aplikacji pocztowych – ochrona przed spamem..	
---	--

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

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

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

			matematyczne. Z pomocą prowadzącego potrafi analizować wprowadzane dane.	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	JĘZYK ANGIELSKI
Nazwa angielska przedmiotu	ENGLISH
Rodzaj przedmiotu	<i>W ramach treści humanistycznych</i>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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. Słownictwo.	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 użyciu praktycznym.	2
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	-
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. K. Harding, L. Taylor: International Express - Intermediate; OUP 2018
2. K. Harding, L. Taylor: International Express - Upper- Intermediate; OUP 2018
3. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering ; Express Publishing 2016
5. I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner ; Pearson 2018
6. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009
7. I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner ; Pearson 2018
8. D. Bonamy: Technical English 3/ 4 ; Pearson 2013
9. V. Hollet, J. Sydes: Tech Talk OUP 2011
10. I. Williams: English for Science and Engineering ; Thomson LTD 2001
11. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar ; Summertown Publishing 2002
12. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering ; CUP 2008
13. E. J. Williams: Presentations in English ; Macmillan 2008
14. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4 ; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
15. Dictionary of Contemporary English ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
16. Eric H. Glendinning, John McEwan: Basic English for Computing , OUP
17. Keith Boeckner, P. Charles Brown: Oxford English for Computing , OUP
18. Eric H. Glendinning, John McEwan: Oxford English for Information Technology , OUP
19. Dinos Demetriades: Information Technology Workshop , OUP
20. Roman Maksymowicz: Język angielski dla elektroników i informatyków , Wydawnictwo Oświatowe FOSZE 2018
21. Santiago Remacha Esteras, Elena Marco Fabre: ICT for Computers and the Internet , CUP

22. Santiago Remacha Esteras: **Infotech English for Computer Users**, CUP

23. **The Usborne Science Encyclopedia with QR links**, Usborne Publishing 2015

Oraz : **aplikacje specjalistyczne: MECHANICAL ENGINEERING** oraz czasopisma specjalistyczne

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

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, 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	JĘZYK NIEMIECKI
Nazwa angielska przedmiotu	GERMAN
Rodzaj przedmiotu	<i>W ramach treści humanistycznych</i>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 Przymyki z celownikiem – ćwiczenia.	2
C2-Zamawianie materiałów biurowych, sporządzanie zamówień i zleceń. Przymyki z biernikiem – ćwiczenia,	2
C3-Wyposażenie biura, nowoczesne urządzenia biurowe.	2
C4-Opis stanowiska pracy. Określenia miejsca - użycie przymyków z III i IV przypadkiem	2
C5-Sytuacje zawodowe: przedstawienie nowego pracownika. Przymyki-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,	2

Zdania złożone – ćwiczenia utrwalające.	
C9-Bezpieczeństwo pracy, nakazy i zakazy na stanowisku pracy. Tryb rozkazujący.	2
C10-Struktura przedsiębiorstwa, organizacja pracy, zarząd firmy, dział.	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. Słownictwo - ćwiczenia.	2
C2-Komputer w pracy, jego funkcje. Konstrukcje gramatyczne typowe dla instrukcji obsługi urządzeń technicznych.	2
C3- Zgłaszanie usterek; wyrażanie prośb 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-Wybór 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. Wyszyński J.: Sehen, Hören, Verstehen –Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, 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
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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.	Krysicki 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</i> , Cz. II, 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</i> . Cz. II. WNT, Warszawa, 1984.
17. Żakowski W., Leksiński W., <i>Matematyka</i> . Cz. IV. WNT, Warszawa, 1984

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

EU2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań. Student nie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, popełnia znaczące błędy.	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania. Student korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, ale rezultat jego pracy posiada 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	0533
Kierunek studiów	<i>mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>studia pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – Skalary, wektory i tensory w fizyce	2
W 2,3 – Podstawowe prawa zachowania	4
W 4 – Względność ruchu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Siły działające w układach nieinercjalnych	2
W 5 – Oddziaływanie grawitacyjne. Pole grawitacyjne i elektryczne. Elementy ogólnej i szczególnej teorii względności	2
W 6, 7 – Wybrane zagadnienia z ruchu drgającego i falowego. Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Holografia optyczna i jej zastosowanie	4
W 8 – Elementy termodynamiki fenomenologicznej	2
W 9 –Wybrane zagadnienia z fizyki atomowej	2
W 10, 11 – Model pasmowy ciał stałych. Zjawiska transportu w ciałach stałych	4
W 12, – Emisja spontaniczna i wymuszona promieniowania elektromagnetycznego. Lasery, masery i ich zastosowanie.	2
W 13, 14 – Budowa jądra atomowego i rozpady promieniotwórcze Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Detekcja promieniowania jądrowego.	4
W 15 – Reakcje rozszczepienia. Energetyka jądrowa. Promieniowanie kosmiczne. Zastosowanie promieniowania jądrowego	2
Razem	30
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	
Cw 1 – Zadania dotyczące rachunku wektorowego	2
Cw 2,3,4 – Zasady zachowania. Układy inercjalne i nieinercjalne	6
Cw 5,6 – Szczególna teoria względności	4
Cw 7,8 – Obliczanie parametrów drgań tłumionych i wymuszonych. Zjawisko rezonansu	4
Cw 9 – Kolokwium I	2
Cw 10,11 – Zadania dotyczące ruchu falowego	4
Cw 12 – Zasady termodynamiki	2
Cw 13,14 – Przewodnictwo elektryczne i cieplne 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	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2,5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	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>Mechatronika</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	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	35
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	-
2.3	Przygotowanie projektu	-
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	-
2.5	Przygotowanie do egzaminu	35
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	12
Razem godzin pracy własnej studenta:		82
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,72
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. 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.Niezgodziński: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019.
5. Ryszard Buczkowski, Andrzej Banaszek: Mechanika ogólna w ujęciu wektorowym i tensorowym. Statyka, przykłady i zadania. WNT Warszawa, 2018.
6. F.P.Beer, E. Russell Johnston: Vector Mechanics for Engineers. McGraw-Hill Publishing Company, 2016
7. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część I, Statyka, PWN, Warszawa 2017
8. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część II, Kinematyka, PWN, Warszawa 2017
9. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część III, Dynamika, PWN, Warszawa 2017
10. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2019
11. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 1 Statyka, PWN Warszawa 1978
12. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 2 Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 1978
13. Giergiel J., Głuch L., Łopata A., Zbiór zadań z mechaniki, metodyka rozwiązań, AGH Kraków 2001
14. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa 1971

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

EK3 Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego w tym w ruchu złożonym oraz wyznaczyć prędkości punktów w ruchu płaskim bryły. Potrafi zastosować do rozwiązania zadań z zakresu dynamiki punktu zasady d'Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy	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	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 – WYKŁADY	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 – ZAJĘCIA LABORATORYJNE	Liczba godzin
L 1 – Pomiary bezpośrednie - niepewności pomiarowe przyrządów.	2
L 2-3 – Pomiary pośrednie – szacowanie niepewności pomiarowych.	4
L 4 – Wyznaczanie błędów systematycznych.	2
L 5 – Charakterystyki statyczne przetworników pomiarowych.	2
L 6 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych.	2
L 7 – Zastosowanie oscyloskopu w miernictwie.	2
L 8 – Pomiary tensometryczne z wykorzystaniem mostka rezystancyjnego .	2
L 9 – Pomiary akustyczne.	2
L 10 – Zasady dopasowania przetworników pomiarowych.	2
L 11 – Pomiar zniekształceń harmonicznym wzmacniacza.	2
L 12 – Pomiar drgań układu mechanicznego.	2
L 13 – Akwizycji i generowanie sygnałów wirtualnym przyrządem pomiarowym.	2
L 14 – Błędy kwantyzacji, zakres dynamiki przetwornika A/C.	2
L 15 – 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	25
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:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

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 błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995
7. Chwaleba M., Poniński, A. Siedlecki: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 1991

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_W03	C1	W1-15	1, 3	F4 P2
EU2	K_U04	C2	W4-15 L1-15	2, 3, 4, 5	F2 F4 P1
EU3	K_U01 K_U04	C2	W1-3 L1-4	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	Teoria maszyn i mechanizmów
Nazwa angielska przedmiotu	Theory of machines and mechanisms
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>3</i>
Semestr	<i>3</i>

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie różnych mechanizmów i ich struktury, funkcji i przeznaczenia w projektowaniu maszyn.
- C2. Poznanie i praktyczne stosowanie podstawowych metod analizy kinematycznej, kineostatycznej i dynamicznej.
- C3. Poznanie zasad działania oraz modelowania różnych układów mechanicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień fizyki i mechaniki, w zakresie kinematyki i dynamiki.
2. Znajomość obsługi komputera i oprogramowania użytkowego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EK 1 – potrafi zastosować wzory strukturalne do wyznaczania ruchliwości mechanizmów różnego rodzaju.
- EK 2 – potrafi identyfikować zagadnienia z zakresu budowy, analizy i syntezy mechanizmów oraz maszyn.
- EK 3 – potrafi modelować i analizować mechanizmy różnych rodzajów i klas w zakresie analizy i syntezy kinematycznej oraz prezentować uzyskane wyniki obliczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 - Pojęcia Teorii Maszyn i Mechanizmów w zakresie analizy i syntezy mechanizmów.	2
W 3 - Przegląd rodzajów mechanizmów, Obliczanie ruchliwości złożonych mechanizmów, równania strukturalne.	1
W 4,5 - Zastosowanie metod analitycznych i numerycznych, do analizy kinematycznej.	2
W 6,7 - Zastosowanie metod analitycznych i numerycznych do analizy kinematycznej i dynamicznej: wyznaczanie położenia, prędkości i przyspieszeń par kinematycznych i członów mechanizmów.	2
W 8 - Konstrukcja i obliczenia wybranych chwytaków.	1
W 9 - Analiza kinematyczna złożonego czworoboku przegubowego. Krzywe łącznikowe.	1
W 10 - Konstrukcja i zastosowanie mechanizmów korbowo-jarzmowych.	1
W 11 - Rodzaje i analiza mechanizmów manipulatorów.	1
W 12 - Dynamika mechanizmów i maszyn. Siły i redukcja sił.	1
W 13 - Zagadnienia kineostatyki mechanizmów.	1
W 14 - Modelowanie i analiza wybranych układów rzeczywistych.	1
W 15 - Zasady wyrównoważania członów mechanizmów.	1

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,3 – Analiza strukturalna i kinematyczna mechanizmów z zastosowaniem oprogramowania komputerowego. Podstawy modelowania mechanizmów.	6
L 4,6 – Zastosowanie programów komputerowych do analizy i syntezy kinematyki oraz dynamiki mechanizmów.	6
L 7,8 – Zastosowanie oprogramowania komputerowego do analizy i kinematyki mechanizmów klas wyższych.	4
L 9 – Badanie działania i modelowanie przystankowych.	2
L 10 - Badanie działania i modelowanie konstrukcji i mechanizmów krzywkowych.	2
L 11 – Badanie działania i modelowanie chwytaków manipulatorów.	2
L 12 – Badanie działania i modelowanie mechanizmów prostowodów.	2
L 13 – Badanie, analiza i modelowanie wybranych układów rzeczywistych, wyznaczanie momentu bezwładności.	2
L 14,15 – Wyrównoważanie statyczne i dynamiczne członów obrotowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele mechanizmów, elementy i zespoły maszyn, dokumentacja techniczna
2. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programów – prezentacja komputerowa
5. wykład dostępny na stronie internetowej PCz
6. materiały autorskie wykładowcy
7. stanowiska laboratoryjne
8. stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Artobolewski J. J.: Teoria mechanizmów i maszyn, Moskwa, 1988.
2.	Felis J., Jaworowski H., Cieślak J.: Teoria maszyn i mechanizmów, Analiza mechanizmów, cz. I, Kraków, 2008.
3.	Felis J., Jaworowski H. : Teoria maszyn i mechanizmów, Przykłady i zadania, cz. II, Kraków, 2007.
4.	Gronowicz A., Miller S., Twaróg W.: Teoria maszyn i mechanizmów, Zestaw problemów analizy i projektowania, P. Wr., Wrocław, 2000.
5.	Kożewnikow S. N.: Teoria mechanizmów i maszyn, MON, Warszawa, 1956.
6.	Mathcad PLUS 5.0, Podręcznik użytkownika, ABB Poland, Kraków, 1994.
7.	Miller S. : Teoria maszyn i mechanizmów - Analiza układów kinematycznych, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1996.
8.	Młynarski T., Listwan A., Pazderski E.: Teoria mechanizmów i maszyn, cz. 1, 3, Politechnika Krakowska, Kraków, 1997.
9.	Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów, Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce, WNT, Warszawa, 2002.
10.	Siemieniako F.: Teoria maszyn i mechanizmów z zadaniami, Politechnika Białostocka, Białystok, 1993.
11.	Skalmierski B.: Mechanika, PWN, Warszawa, 1994.
12.	Skalmierski B.: Mechanika, cz.1, Podstawy mechaniki klasycznej, Wydawnictwo P. Cz., Częstochowa, 1998.
13.	Materiały konferencyjne Ogólnopolskich i Międzynarodowych Konferencji Naukowo-Dydaktycznych Teorii Maszyn i Mechanizmów, 1996-2016.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_15 K_U_14 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L-15	1- 8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_W_15 K_U_14 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L-15	1- 8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_W_15 K_U_14 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L-15	1- 8	F1 F2 F3 P1 P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z TMM w zakresie budowy, analizy i syntezy mechanizmów	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów	Student opanował wiedzę z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów, potrafi stosować ją do trudniejszych analiz	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2, EU3 Student posiada umiejętności budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków	Student nie opanował budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków	Student częściowo opanował wiedzę z budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków	Student opanował wiedzę z zakresu budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie manipulatorów i chwytaków potrafi stosować ją do trudniejszych analiz i syntez	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności modelowania mechanizmów w zakresie analizy kinematycznej	Student nie potrafi modelować mechanizmów i przeprowadzać analizy kinematycznej, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych sposobów modelowania mechanizmów i ich analizy, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z zapoznania się z treścią wykładów	Student potrafi wykonać modele i analizę kinematyczną na wiele sposobów dostępnych, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY PROGRAMOWANIA KOMPUTERÓW
Nazwa angielska przedmiotu	BASICS OF COMPUTER PROGRAMMING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami tworzenia algorytmów oraz programowania.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności programowania w języku wysokiego poziomu na poziomie podstawowym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowej obsługi komputera.
2. Znajomość podstawowej wiedzy z matematyki.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – identyfikuje podstawowe elementy algorytmów - podstawienia, operacje, warunki, pętle, rozróżnia elementy programowania w języku wysokiego poziomu - typy danych, stałe, zmienne, operatory, instrukcje sterujące, funkcje, wskaźniki.
- EU 2 – potrafi napisać program komputerowy wykorzystujący podstawowe elementy programowania, analizować jego działanie i usuwać błędy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Fundamentalne pojęcia – algorytm, schemat blokowy, program komputerowy, język programowania, translacja, kompilacja, linkowanie. Rodzaje języków programowania. Języki niskiego i wysokiego poziomu.	1
W 2 – Struktura programu w C++, sekcja nagłówkowa, funkcja main(), przestrzeń nazw, dołączanie bibliotek na przykładzie biblioteki <iostream>, podstawowe operacje wejścia-wyjścia.	1
W 3 – Pojęcie typu danych, predefiniowane typy danych i ich zakresy. Stałe i zmienne, zasięg zmiennych.	1
W 4 – Podstawowe rodzaje operatorów. Kolejność wykonywania operacji.	1
W 5 – Sterowanie wykonywaniem programu, pojęcie instrukcji warunkowej, rodzaje instrukcji warunkowych, warunki proste i złożone, instrukcja wyboru wielokrotnego.	1
W 6 – Pojęcie pętli, rodzaje i zastosowanie pętli w programowaniu.	1
W 7 – Tablice jednowymiarowe, sposób przechowywania danych w tablicach, operacje na tablicach. Przegląd podstawowych algorytmów sortujących.	1
W 8 – Tablice wielowymiarowe, zastosowanie, operacje na przykładzie mnożenia macierzy.	1
W 9 – Funkcje jako podstawa programowania strukturalnego, deklarowanie funkcji – prototyp funkcji, ciało funkcji, argumenty wejściowe, typy zwracanych danych.	1
W 10 – Sposoby przekazywania argumentów do funkcji, przekazywanie tablic do funkcji.	1
W 11 – Podstawowe zadania biblioteki <fstream>, zmienne plikowe, sposoby wiązania zmiennych z plikami dyskowymi, tryby otwarcia pliku.	1
W 12 – Operacje na plikach, zapis i odczyt danych, flagi stanu pliku.	1
W 13 – Zastosowanie wskaźników w programowaniu.	1
W 14,15 – Wskaźniki jako narzędzie pracy na dynamicznych strukturach danych.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Algorytmizacja problemów. Budowanie schematów blokowych dla prostych zagadnień matematycznych – sumowanie liczb, obliczanie średniej arytmetycznej, obliczanie pierwiastków rzeczywistych trójkątnu kwadratowego.	2
L 2 – Zapoznanie ze środowiskiem programowania Dev C++, zakładanie aplikacji konsolowej, program powitalny, kompilacja, linkowanie i uruchamianie programu.	2
L 3 – Deklarowanie stałych i zmiennych, globalnych i lokalnych, sposoby podstawiania wartości, wyświetlanie wartości zmiennych na ekranie.	2
L 4 – Podstawowe operacje na zmiennych z wykorzystaniem operatorów arytmetycznych, logicznych oraz operatora przypisania. Badanie kolejności wykonywania operacji.	2
L 5 – Zastosowanie instrukcji warunkowych, porównanie działania instrukcji if, if...else i switch na podstawie programu symulującego prosty kalkulator.	2
L 6 – Wykorzystanie pętli podczas wielokrotnego wykonywania tych samych fragmentów programu.	2
L 7 – Deklarowanie tablic jednowymiarowych, automatyczne wypełnianie tablicy wartościami w pętli oraz liczbami z klawiatury, poszukiwanie minimum i maksimum tablicy, sortowanie elementów tablicy.	2
L 8 – Deklarowanie tablic wielowymiarowych, automatyczne wypełnianie tablicy wartościami w pętli oraz wypełnianie liczbami podawanymi z klawiatury,	2

mnożenie macierzy jako przykład operacji na tablicach dwuwymiarowych.	
L 9 – Konstruowanie własnych funkcji, deklaracja, budowanie ciała funkcji, sposoby wywoływania w programie.	2
L 10 – Przekazywanie argumentów do funkcji przez wartość i referencję, sposoby przekazywania tablic do funkcji.	2
L 11, 12 – Praca z plikami tekstowymi, otwieranie pliku do odczytu i zapisu. Kontrola poprawności. Zapis i odczyt danych z pliku tekstowego, formatowanie strumienia wyjściowego podczas zapisu, zamykanie pliku.	4
L 13 – Wskaźniki, tworzenie wskaźników do obiektów.	2
L 14 – Wskaźniki do tablic, tablice dynamiczne – alokacja i dealokacja pamięci.	2
L 15 - Zajęcia zaliczeniowe - ocena samodzielnego tworzenia programów komputerowych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe umożliwiające realizację ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy samodzielnej podczas laboratorium
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu
P2. – ocena umiejętności stosowania elementów programowania wysokiego poziomu do rozwiązywania zadanych problemów*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie co najmniej 50% pozytywnych ocen ze wszystkich realizowanych zadań programistycznych podczas ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	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	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	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Stanley B. Lippman, Josee Lajoie „Podstawy języka C++” WNT 2001.
2. Bruce Eckel „Thinking in C++” Helion 2002.
3. Jerzy Grębosz, "Symfonia C++", t. I, Kraków 1999.
4. Bjarne Stroustrup „Język C++” WNT 2002 wyd 6.

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

dr inż. Tomasz Skrzypczak, KMiPKM, t.skrzypczak@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W02	C1	W1-15	1	P1
EU2	K_U16	C2	L1-15	2	F1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie identyfikuje podstawowych elementów algorytmów, nie rozróżnia elementów programowania w języku wysokiego poziomu osiągając poniżej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy algorytmów, rozróżnia elementów programowania w języku wysokiego poziomu osiągając co najmniej 50% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy algorytmów, rozróżnia elementów programowania w języku wysokiego poziomu osiągając co najmniej 70% punktów z zaliczenia wykładu	Student identyfikuje podstawowe elementy algorytmów, rozróżnia elementów programowania w języku wysokiego poziomu osiągając co najmniej 90% punktów z zaliczenia wykładu
EU2	Student nie potrafi napisać poprawnie większości programów komputerowych objętych zakresem ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi napisać poprawnie co najmniej 50% programów komputerowych objętych zakresem ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi napisać poprawnie co najmniej 70% programów komputerowych objętych zakresem ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi napisać poprawnie co najmniej 90% programów komputerowych objętych zakresem ćwiczeń laboratoryjnych

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 MECHATRONIKI
Nazwa angielska przedmiotu	THE BASIS OF MECHATRONICS
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>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 E	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie studentów do mechatroniki
- C2. Zapoznanie studentów ze strukturą układów mechatronicznych
- C3. Wprowadzenie do zagadnień sterowania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza w zakresie podstaw mechaniki, fizyki, elektroniki i informatyki
- 2. Umiejętność obsługi komputera osobistego
- 3. Znajomość podstaw języka C (C++).
- 4. Umiejętność pracy w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi przeprowadzić analizę układu mechatronicznego wskazując w nim bloki składowe, ich przeznaczenie i sposób działania
- EU 2 – Zna rodzaje i przeznaczenie napędów stosowanych w układach mechatronicznych
- EU 3 – Zna rodzaje układów sterowania i potrafi programować je w stopniu podstawowym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W1 – Geneza powstania mechatroniki jako nowej dziedziny nauk. Pozycja mechatroniki na tle innych dziedzin nauk technicznych. Rola mechatroniki we współczesnym świecie.	1
W2 - Struktura układów mechatronicznych. Rola czujników, sterowników i układów wykonawczych	1
W3 – Czujniki w układach mechatronicznych. Przedstawienie czujników stosowanych w układach mechatronicznych pod kątem ich zastosowania i zasady działania.	4
W4 - Podstawy napędu elektrycznego. Rodzaje aktorów elektrycznych stosowanych w układach mechatronicznych. Obszary stosowania charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów napędów. Zagadnienia bezpieczeństwa związane z napędem elektrycznym.	4
W5 – Obwody sterowania i zasilania na schematach elektrycznych.	2
W6 - Podstawy napędu pneumatycznego. Rodzaje aktorów pneumatycznych stosowanych w układach mechatronicznych. Obszary stosowania charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów napędów.	2
W7 – Przedstawienie możliwości symulowania działania napędu pneumatycznego	2
W8 - Podstawy napędu hydraulicznego. Napęd hydrauliczny na tle innych napędów.	2
W9 – Sterowanie i regulacja w układach mechatronicznych. Zadania i sposoby realizacji.	2
W10 – Logiczne sterowniki programowalne (PLC). Geneza powstania, przyczyny popularności, obszary stosowania, korzyści wynikające ze stosowania tych sterowników.	2
W11 – Proces przygotowania sterownika PLC do realizacji zadań sterowania/regulacji.	2
W12 – Mikrokontrolery w układach mechatronicznych. Struktura mikrokontrolera ośmiobitowego na przykładzie układu ATmega16. Możliwości zastosowania mikrokontrolera w układach sterowania.	2
W13 – Przygotowanie oprogramowania dla mikrokontrolera realizującego proste zadanie sterowania.	2
W14 – Obrabiarki CNC jako urządzenia mechatroniczne	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1 – Czujniki w układach mechatronicznych.	1
L2 – Napęd elektryczny w układach mechatronicznych	1
L3 – Napęd pneumatyczny w układach mechatronicznych	1
L4 – Symulowanie działania pneumatycznego układu napędowego	1
L5 – Napęd hydrauliczny w układach mechatronicznych.	1
L6 – Struktura napędu i sterowania na przykładzie obrabiarki CNC	1
L7 – Przygotowanie oprogramowania dla sterownika PLC sterującego pracą siłownika pneumatycznego dwustronnego działania	3
L8 – Przygotowanie oprogramowania dla mikrokontrolera sterującego stanowiskiem z siłownikiem pneumatycznym dwustronnego działania	3
L9 – Przygotowanie procesu na obrabiarkę CNC.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. stanowiska dydaktyczne
3. oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena zrealizowanych podczas zajęć zadań
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę ⁸

*) 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	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	2
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	14
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	3
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		22
Ogólne obciążenie pracą studenta:		69
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:		1,16

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Schmid D., Baumann A., Kaufmann H., Paetzold H., Zippel B.: Mechatronika. REA, Warszawa 2002, ISBN 83-7141-425-0.
2. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty metody przykłady. PWN, Warszawa 2001, ISBN 83-01-13501-8.
3. Praca zbiorowa pod red. Olszewskiego M.: Podstawy mechatroniki. REA, Warszawa 2006, ISBN 83-7141-516-8.
4. Beeby S., Ensell G., Kraft M., White N.: MEMS Mechanical Sensors. Artech House, Boston London 2004, ISBN 1-58053-536-4.
5. Praca zbiorowa pod red. Bishop R.H.: The Mechatronics Handbook. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington 2002, ISBN 0-8493-0066-5.

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

Dr inż. Michał Sobiepański, Katedra Technologii i Automatyzacji, sobiepanski@wimii.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_W12	C1	W1-14, L1-9	1,2,3	F1, F2, P1
EU2	K_W18	C2	W1-14, L1-9	1,2,3	F1, F2, P1
EU3	K_W13 K_U12	C2, C3	W1-14, L1-9	1,2,3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Nie potrafi przeprowadzić analizy układu mechatronicznego	Potrafi przeprowadzić częściową analizę układu mechatronicznego.	Potrafi przeprowadzić kompletną analizę układu mechatronicznego wskazując w nim wszystkie bloki składowe ale nie potrafi omówić ich przeznaczenia	Potrafi przeprowadzić kompletną analizę układu mechatronicznego wskazując w nim wszystkie bloki składowe, ich przeznaczenie i sposób działania
EU2	Nie zna rodzajów i przeznaczenia wszystkich układów napędowych omawianych podczas zajęć	Zna część układów napędowych omawianych podczas zajęć	Zna układy napędowe omawiane podczas zajęć i potrafi je zidentyfikować w układzie mechatronicznym	Zna rodzaje i przeznaczenie wszystkich napędów stosowanych w układach mechatronicznych, które omawiane były podczas zajęć.
EU3	Nie potrafi zaprogramować żadnego z omawianych podczas zajęć układu sterowania. Nie potrafi zidentyfikować typu układu sterowania w stanowisku mechatronicznym.	Potrafi zidentyfikować typ układu sterowania zastosowanego w układzie mechatronicznym ale nie potrafi go zaprogramować.	Potrafi zidentyfikować typ układu sterowania zastosowanego w układzie mechatronicznym i potrafi go zaprogramować.	Zna rodzaje układów sterowania i potrafi programować je w stopniu podstawowym

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W MECHATRONICE
Nazwa angielska przedmiotu	NEW TECHNOLOGIES IN MECHATRONICS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu stosowania nowoczesnych technologii w mechatronice.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie: doboru nowoczesnych technologii, stosowania odpowiednich narzędzi i zastosowań nowoczesnych aplikacji i rozwiązań automatyzacji w mechatronice.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu działania i użytkowania maszyn i urządzeń mechanicznych
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Umiejętność doboru narzędzi informatycznych i technologicznych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – opisuje, charakteryzuje oraz wyjaśnia zagadnienia z zakresu niezawodności, eksploatacji maszyn oraz obiektów mechatronicznych
- EU 2 – potrafi określić warunki pracy urządzenia w środowisku roboczym. Potrafi zaplanować oraz zorganizować swoją pracę oraz wykorzystać swoją wiedzę i umiejętności z zakresu doboru właściwych technologii
- EU 3 – Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
S1,2 – Wybrane zagadnienia z historii technologii wytwarzania. Zastosowanie podstawowych technik wytwarzania części maszyn. Rozwój nowoczesnych technik wytwarzania.	2
S3,4 – Technologie wspomagające prace inżynierskie.	2
S5,6 – Zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w użytkowaniu układów mechatronicznych	2
S7,8 - Techniki wspomagania komputerowego Cax. Systemy Cax w integracji procesów wytwarzania. Miejsce systemów CAD w projektowaniu. Efektywność stosowania systemów CAD.	2
S9,10 - Nowoczesne techniki przyspieszające wytwarzanie. Techniki szybkiego prototypowania w budowie maszyn.	2
S11,12 – Układy elektro pneumatyki i elektro hydrauliki w mechatronice. Systemy komputerowego projektowania.	2
S13, 14 – Układy sensoryczne i systemy diagnostyki w mechatronice.	2
S15 – Niekonwencjonalne technologie obróbki.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład seminaryjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – materiały literaturowe do opracowania ćwiczeń seminaryjnych
3. – przyrządy i maszyny urządzenia mechatroniczne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć seminaryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas demonstracji i prezentacji
F3. – ocena z realizacji wybranych ćwiczeń objętych programem nauczania - ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników *
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zajęć seminaryjnych – zaliczenie na ocenę – test wiedzy*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz pozytywnej oceny z testu zaliczeniowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	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	
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. Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa, 1995.
2. Cichosz P.: Techniki wytwarzania, obróbka ubytkowa. Wyd. Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 2002
3. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, 2000
4. Nowacki J.: Spiekane metale i kompozyty z osnową metaliczną, WNT, W-wa, 2005
5. Pater Z.: Wybrane zagadnienia z historii techniki, Politechnika Lubelska, Lublin 2011
6. Praca zbiorowa pod red. Świdra J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.
7. Szenajch W.: Napęd i sterowanie automatyczne. WNT, Warszawa 2016.
8. Olszewski M.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo REA, Warszawa 2006.
9. Szellerski M.W. Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. KaBe S.C. 2018

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 K_U02	C1	S1÷S15	1-3	F1,F2, P1
EU2	K_W18 K_U10	C1, C2	S1÷S15	1-3	F1,F2, P1
EU3	K_U11 K_K07	C2	S1÷S15	1-3	F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie potrafi opisać oraz wyjaśnić zagadnień z zakresu niezawodności oraz eksploatacji maszyn. Nie potrafi podstaw działania urządzenia mechatronicznego	Student opisuje i charakteryzuje opisać oraz wyjaśnić zagadnień z zakresu niezawodności oraz eksploatacji maszyn. Potrafi opisać podstawy działania urządzenia mechatronicznego	Student opisuje i charakteryzuje zagadnienia z zakresu niezawodności oraz eksploatacji maszyn. Opisuje działanie urządzeń mechatronicznych	Student bardzo dobrze opisuje, charakteryzuje i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 2	Student nie jest zdolny opisać jakie warunki pracy towarzyszą danemu urządzeniu mechatronicznemu, nie potrafi zorganizować swojej pracy w celu doboru właściwych technologii	Student potrafi przeprowadzić analizę z zakresu warunków pracy towarzyszące danemu urządzeniu mechatronicznemu, potrafi zorganizować swojej pracy w celu doboru właściwych technologii.	Student jest zdolny przeprowadzić ocenę z zakresu warunków pracy towarzyszące danemu urządzeniu mechatronicznemu, „. Posiada umiejętności z zakresu wyboru właściwych technologii wytwarzania.	Student bardzo dobrze opisuje, charakteryzuje i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł. Potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego.
EU 3	Student nie opracował sprawozdań. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań. Nie rozumie społecznych i środowiskowych problemów związanych z tarciem i zużywaniem.	Student rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z nowoczesnych technologii nie potrafi dokonać prawidłowej interpretacji z zakresu doboru i analizy właściwych technologii	Student wykonał sprawozdanie z ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z zastosowaniem urządzeń mechatronicznych	Student potrafi w sposób powszechnie zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z nowoczesnymi technologiami oraz potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje i z zakresu przyjętego rozwiązania technologicznego

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOTIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WSPOMAGANE KOMPUTEROWO OBLICZENIA MATEMATYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MATHEMATICAL COMPUTING
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny III)</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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

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

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

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

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu algebry liniowej

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK 1	Student nie potrafi zastosować narzędzi pakietu Maple do wybranych zagadnień algebry liniowej	Student w stopniu wystarczającym stosuje narzędzia 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	MECHANIKA PŁYNÓW I
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS I
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 - Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu statyki płynów, kinematyki płynów i dynamiki płynów idealnych,
- EU 2 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
- EK 3 – 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 – 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 4 – 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 5 – 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 6 – 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
CW 1 - Podstawowe własności fizyczne płynów.	3
CW 2 - Równowaga cieczy w naczyniach połączonych.	2
CW 3 - Prawo Pascala.	2
CW 4 - Wyznaczanie sił naporu hydrostatycznego płynu na powierzchnie płaskie i zakrzywione.	3
CW 5 - Kinematyka przepływów.	2
CW 6 - 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 opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	7
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	6
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) 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) Tuliszka E.: Mechanika płynów, PWN 1980
6) Tarnogrodzki A.: Dynamika Gazów, WKŁ, 2003
7) Zbiór zadań z mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K W08	C1	W1-6	1	P1
EU2	K U05	C2	CW1-4	1-2	F1
EU3	K U05	C2	CW5-6	1-2	F2

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	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu opisu własności statycznych i dynamicznych członów i układów automatyki,
- EU 2 – zna algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych, zna zasady doboru nastaw regulatorów i oceny stabilności układu regulacji automatycznej
- EU 3 – potrafi modelować i analizować proste układy regulacji automatycznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe: sygnał, element automatyki, układ regulacji.	1
W 2 – Podstawy rachunku operatorowego: transformata prosta i odwrotna.	1
W 3 – Transmitancja operatorowa.	1
W 4 – Charakterystyki skokowe liniowych elementów automatyki.	1
W 5 – Transmitancja widmowa.	1
W 6 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki.	1
W 7 – Połączenia funkcjonalne między elementami: połączenie szeregowe, równoległe, sprzężenie zwrotne.	1
W 8 – Algorytmy regulatorów: P, I, PI, PD, PID.	1
W 9 – Charakterystyki skokowe i częstotliwościowe regulatorów.	1
W 10 – Stabilność układu regulacji, błąd regulacji.	1
W 11 – Ogólny warunek stabilności. Metoda bezpośrednia oceny stabilności URA.	1
W 12 – Kryterium Rutha-Hurwitza oceny stabilności.	1
W 13 – Kryterium Nyquista oceny stabilności.	1
W 14 – Podstawy sterowania cyfrowego.	1
W 15 – Układy sterowania cyfrowego	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Badanie układu dwupołożeniowej regulacji temperatury.	2
L 2 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki – człon proporcjonalny, inercyjny I rzędu, różniczkujący	2
L 3 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki – człon oscylacyjny	2
L 4 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki – człon proporcjonalny, inercyjny I rzędu, różniczkujący	2
L 5 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki – człon oscylacyjny	2
L 6 – Podstawy modelowania układów automatyki w środowisku Matlab&Simulink	2
L 7 – Modelowanie regulatorów P, I, PI i PD, charakterystyki odpowiedzi regulatorów na wymuszenie skokowe.	2
L 8 – Modelowanie URA a regulatorami prostymi i złożonymi.	2
L 9 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora metodą Zieglera-Nicholsa.	2
L 10 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora na podstawie charakterystyki obiektu	2
L 11 – Modelowanie układu regulacji automatycznej. Dobór parametrów pracy.	2
L 12 – Podstawy programowania układu sterowania cyfrowego.	2
L 13 – Programowanie sterownika PLC.	2
L 14 – Wykorzystanie sterownika PLC do sterowania wybranym procesem.	2
L 15 – 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	KW_02	C1	W1-15	1	F1, P1
EU2	KW_02 KU_04	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4 P1
EU3	KW_02 KU_04	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	<i>Kierunkowy, obieralny (Przedmiot obieralny IV)</i>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą metod numerycznych i potrafi ocenić jakość wybranej metody numerycznej

EU 2 – potrafi wybrać odpowiednie metody numeryczne do rozwiązania problemów inżynierskich i potrafi rozwiązać zagadnienie brzegowo-początkowe wybraną metodą numeryczną

EU 3 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu i realizacji ćwiczenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Rys historyczny. Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów.	2
W 2 – Mnożenie i odwracanie macierzy.	2
W 3-4 – Interpolacja.	4
W 5-6 – Aproksymacja.	4
W 7 – Wartości własne i wektory własne macierzy.	2
W 8-9 – Metody rozwiązywania układów równań liniowych.	4
W 10 – Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.	2
W 11 – Różniczkowanie numeryczne.	2
W 12 – Całkowanie numeryczne.	2
W 13 – Metody Monte Carlo.	2
W 14-15 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień brzegowych.	4
RAZEM	30
Forma zajęć – ZAJĘCIA LABORATORYJNE	Liczba godzin
L 1 – Operacje arytmetyczne na macierzach.	2
L 2 – Obliczanie wyznacznika, odwracanie macierzy.	2
L 3 – Interpolacja.	2
L 4 – Aproksymacja. Ocena jakości aproksymacji.	2
L 5 – Ocena jakości aproksymacji i interpolacji.	2
L 6 – Wartości własne i wektory własne macierzy.	2
L 7 – Metody dokładne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
L 8 – Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
L 9 – Metody przybliżone rozwiązywania równań nieliniowych.	2
L 10 – Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	2
L 11 – Różniczkowanie numeryczne.	2
L 12 – Całkowanie numeryczne.	2
L 13 – Metody Monte Carlo.	2
L 14-15 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.	4
RAZEM	30

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 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,36 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

dr hab.inż. Artur Tyliczszak, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych, atyl@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_U01	C1-2	W1-15 L1-15	1-2	P2
EU2	K_W01, K_U01	C1-2	W1-15 L1-15	1-2	P2
EU3	K_U01, K_K01	C1-2	L1-15	1-4	F1-4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	STRENGTH OF MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	6
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3.32
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.96

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów t. 1 i 2. WNT, Warszawa, 2007.
2. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2009.
3. Rżysko 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., Krześciński 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 metody doświadczalne wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania, ale nie potrafi poprawnie analizować i dyskutować otrzymanych wyników	Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania, potrafi analizować i dyskutować otrzymane wyniki	Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania i potrafi ze zrozumieniem analizować i dyskutować otrzymane wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MODELOWANIE GEOMETRYCZNE I STRUKTURALNE
Nazwa angielska przedmiotu	GEOMETRICAL AND STRUCTURAL MODELLING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy modeli geometrycznych i strukturalnych dowolnych części maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem aplikacji CAD na przykładzie programu SolidWorks.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności oraz przygotowanie do samodzielnego modelowania geometrycznego i strukturalnego elementów maszyn i ich zespołów w programach CAD na przykładzie systemu SolidWorks.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – identyfikuje możliwości modelowania elementów, zespołów maszyn i mechanizmów w przestrzeni 3D, w programach typu CAD na przykładzie programu SolidWorks
- EU 2 – potrafi tworzyć modele geometryczne i strukturalne wraz z ich parametryzacją w odniesieniu do aplikacji CAD na przykładzie programu SolidWorks
- EU 3 – potrafi wykonać model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie typu CAD na przykładzie systemu SolidWorks

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Charakterystyka podstawowych zagadnień związanych z modelowaniem geometrycznym i strukturalnym.	1
W 2 – Wprowadzenie do programu SolidWorks. Podstawy obsługi i infrastruktura programu.	1
W 3,4 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D.	2
W 5 – Definiowanie więzów geometrycznych i wymiarowych w szkicach.	1
W 6-9 - Modelowanie bryłowego. Narzędzia, metody i funkcje stosowane przy tworzeniu modeli bryłowych.	4
W 10 - Diagnoza problemów, analiza i naprawianie części.	1
W 11 – Zmienne globalne i równania.	1
W 12,13 – Dokumentacja projektowa 2D Budowa modeli hybrydowych.	2
W 14,15 – Modelowanie i używanie złożeń.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu SolidWorks, jego interfejsem, historią modelu oraz poruszaniem się w przestrzeni modelu.	2
L 2 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D.	2
L 3 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie profili za pomocą narzędzi rysunkowych i narzędzi edycyjnych.	2
L 4 – Nakładanie więzów geometrycznych, wymiarowych oraz parametryzacja profili.	2
L 5 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie sparametryzowanych profili wraz ze zdefiniowanymi więzami geometrycznymi i wymiarowymi.	2
L 6 – Powiązanie profili z geometrią 3D.	2
L 7 – Wykorzystanie elementów referencyjnych oraz zastosowanie podstawowych poleceń modelowania bryłowego do tworzenia brył pryzmatycznych, obrotowych, otworów, żeber, itp.	2
L 8 – Edycja, modyfikacja oraz transformacja brył	2
L 9 – Budowa sparametryzowanego modelu bryłowego.	2
L 10,11 – Utworzenie dokumentacji 2D dla modelu bryłowego.	4
L 12,13,14 – Pozycjonowanie i transformowanie komponentów. Utworzenie zespołu elementów. Analiza złożeń.	6
L 15 – Diagnoza problemów, analiza i naprawa części oraz złożeń.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program SolidWorks – licencja edukacyjna
3. – modele elementów maszyn i zespołów maszynowych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Domański J.: SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady, Helion, 2017.
2. Kęska P.: SOLIDWORKS 2018 Nowości w programie, porady praktyczne oraz ćwiczenia, CADVantage, 2018.
3. Tran P.: Certified SOLIDWORKS Professional Advanced Preparation Material, SDC Publications; 2017.
4. Willis J., Dogra S.: SOLIDWORKS 2019: A Power Guide for Beginners and Intermediate User Paperback, CADArtifex, 2019.
5. Zeid I.: Mastering SolidWorks, Pearson Peachpit, 2014.

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

dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz, cekus@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05	C1, C2	W1÷W15	1-3	F1, P1
EU2	K_W05, K_U07	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	2, 3	F1, F2, P1
EU3	K_W05, K_U07	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	2, 3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie opanował wiedzy na temat możliwości budowy modeli 3D w programie SolidWorks.	Częściowo opanował wiedzę na temat możliwości budowy modeli 3D w programie SolidWorks.	Potrafi identyfikować większość możliwości, które posiada program SolidWorks do budowy sparametryzowanych modeli bryłowych.	Potrafi identyfikować możliwości, które posiada program SolidWorks do budowy sparametryzowanych modeli bryłowych i złożeń.
EU 2	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu 3D elementu bryłowego z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego.	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego sparametryzowany model 3D elementu bryłowego w programie SolidWorks.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu bryłowego w programie SolidWorks.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu bryłowego w programie SolidWorks, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.
EU 3	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu 3D elementu	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego sparametryzowany model 3D	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu

	maszyny z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego.	elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie SolidWorks.	i zespołu o złożonej budowie w programie SolidWorks.	i zespołu o złożonej budowie w programie SolidWorks, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.
--	--	---	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Programowanie aplikacji komputerowych
Nazwa angielska przedmiotu	Programming computer applications
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 programowaniem aplikacji komputerowych oraz modelowaniem i symulacją komputerową układów sterowania.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności tworzenia aplikacji komputerowych opartych o programowanie obiektowe.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności tworzenia modeli oraz symulacji układów sterowania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z technologii informatycznych
2. Podstawowa wiedza z podstaw programowania komputerów
3. Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki
4. Umiejętność programowania w dowolnym języku

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Zna i rozumie podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania (K_W18).
- EU 2 – Potrafi zaprojektować i zaimplementować na komputerze klasy PC prostą aplikację z zakresu modelowania i symulacji (K_U18).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1. Modelowanie i symulacja układów sterowania	2
W2. Wprowadzenie do programowania obiektowego	2
W3. Tworzenie aplikacji okienkowych	2
W4. Podstawy tworzenia i generowania grafiki 2D	2
W5. Modele obiektów sterowania	2
W6. Animacja w aplikacjach okienkowych	2
W7. Modele regulatorów i filtrów	2
W8. Implementacje układów sterowania	2
W9. Metody i kryteria oceny układów sterowania	4
W10. Charakterystyki czasowe, częstotliwościowe i stabilność	2
W11. Tworzenie modeli obiektów regulacji	2
W12. Wykorzystanie dodatkowych bibliotek i oprogramowania	2
W13. Modelowanie w zróżnicowanych środowiskach programistycznych	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1. Podstawy programowania obiektowego	4
L2. Tworzenie aplikacji okienkowych	2
L3. Generowanie grafiki 2D	4
L4. Tworzenie modeli obiektów sterowania	4
L5. Modelowanie układów sterowania	4
L6. Wykorzystanie kryteriów oceny układów sterowania	4
L7. Wykorzystanie dodatkowych bibliotek i oprogramowania	4
L8. Modelowanie w zróżnicowanych środowiskach programistycznych	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem instrukcji
3. Oprogramowanie Microsoft Visual Studio
4. Przykładowe modele obiektów i biblioteki

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć
P1. – Ocena sprawozdań z laboratoriów
P2. – Ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie – sprawdzian pisemny z 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	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	5
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:		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:		1.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Skuteczny, nowoczesny C++, Meyers Scott, 2015, wydawnictwo: APN Promise
2.	Myślenie obiektowe w programowaniu, Weisfeld Matt, 2020, wydawnictwo: Helion
3.	Podstawy teorii sterowania, Włodzimierz Kwiatkowski, 2007, wydawnictwo: BEL Studio
4.	Programowanie systemów sterowania. Narzędzia i metody, Bismor Dariusz, 2017, wydawnictwo: PWN
5.	Projektowanie nieliniowych układów sterowania, Kabziński Jacek , Mosiołek Przemysław, 2018, wydawnictwo: PWN
6.	Microsoft Visual C++ 2012. Praktyczne przykłady, Owczarek Mariusz, 2013, wydawnictwo: Helion
7.	Nowoczesny C++. Zbiór praktycznych zadań dla przyszłych ekspertów, Bancila Marius, 2018, wydawnictwo: Helion
8.	Język C++. Kompendium wiedzy, Stroustrup Bjarne, 2014, wydawnictwo: Helion

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

Krystian, Łapa, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych, krystian.lapa@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	C1	W1-W13	1,4	P2
EU2	K_U18	C2, C3	L1-L8	2,3,4	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student ma niewystarczającą wiedzę z metod projektowania oprogramowania dla systemów sterowania	Student ma wystarczającą wiedzę z metod projektowania oprogramowania dla systemów sterowania	Student ma całkowitą wiedzę z metod projektowania oprogramowania dla systemów sterowania	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę z metod projektowania oprogramowania dla systemów sterowania
EU2	Student ma niedostateczną umiejętność projektowania i implementowania na komputerze klasy PC prostej aplikacji z zakresu modelowania i symulacji	Student ma dostateczną umiejętność projektowania i implementowania na komputerze klasy PC prostej aplikacji z zakresu modelowania i symulacji	Student ma dobrą umiejętność projektowania i implementowania na komputerze klasy PC aplikacji z zakresu modelowania i symulacji	Student ma bardzo dobrą i zaawansowaną umiejętność projektowania i implementowania na komputerze klasy PC zaawansowanej aplikacji z zakresu modelowania i symulacji

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 PROGRAMOWANIA STEROWNIKÓW PLC
Nazwa angielska przedmiotu	THE BASIS OF PLC's PROGRAMMING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>mechatronika</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 E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie obsługi oprogramowania służącego do konfiguracji sterowników PLC
- C2. Poznanie urządzeń sterowników PLC i ich przeznaczenia
- C3. Poznanie możliwości programowania sterownika PLC w języku drabinkowym

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Podstawowe wiadomości dotyczące układów sterowania
- 2. Podstawowe wiadomości dotyczące układów wykonawczych
- 3. Podstawowe wiadomości dotyczące czujników w układach automatyki

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi przygotować program w języku drabinkowym dla sterownika PLC na podstawie wytycznych i schematu elektrycznego i wgnać go do sterownika
- EU 2 – Potrafi testować przygotowane oprogramowanie w trybie „online”
- EU 3 – Potrafi przygotować prosty interfejs dla panelu HMI

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W1 – Geneza sterowników PLC, rodzaje sterowników, zalety stosowania tych sterowników w układach regulacji i sterowania	1
W2 – Obsługa oprogramowania dla komputera osobistego służącego do konfiguracji sterownika PLC	1
W3 – Struktura programu w języku drabinkowym	1
W4 – Podstawowe instrukcje języka drabinkowego	2
W5 – Urządzenia sterownika PLC i ich przeznaczenie (X, Y, R, D, C, T)	4
W6 – Realizacja operacji arytmetycznych przez sterownik PLC	1
W7 – Rejestry i markery specjalne	1
W8 – Obsługa funkcji związanych z pomiarem czasu	1
W9 – Obszary pamięci chronione przed utratą po wyłączeniu zasilania sterownika	1
W10 – Panele operatorskie. Przygotowywanie wizualizacji dla paneli HMI	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1 – Podstawowa obsługa oprogramowania służącego do konfigurowania sterowników PLC (tworzenie projektu, wgrywanie programu do sterownika, zdalna obsługa sterownika)	1
L2 – Obsługa stanowisk dydaktycznych ze sterownikami PLC	1
L3 – Analiza schematu elektrycznego i wytycznych przygotowanych dla obiektu, który będzie sterowany z zastosowaniem sterownika PLC	2
L4 – Przygotowanie podstawowego programu w oparciu o wytyczne i schemat elektryczny omówione na poprzednich zajęciach.	4
L5 - Testowanie „online” przygotowanego programu, poprawa błędów, ujawnienie sytuacji krytycznych wymagających dodatkowej obsługi programowej	2
L6 – Wprowadzenie parametrów liczbowych do przygotowywanego oprogramowania	2
L7 – Przygotowanie interfejsu dla panelu operatorskiego	4
L8 – Rozbudowanie przygotowywanego programu o operacje arytmetyczne na parametrach procesu zdefiniowanych jako liczby całkowite	2
L9 – Wykorzystanie markerów i rejestrów specjalnych w przygotowywanym programie	2
L10 – Pomiar czasu z zastosowaniem liczników i timerów	2
L11 – Generowanie przebiegów czasowych z zastosowaniem funkcji specjalnych	2
L12 – Liczniki sprzętowe – zastosowanie do obsługi sygnałów wysokiej częstotliwości	2
L13 – Praca w zintegrowanym środowisku programistycznym na przykładzie środowiska TIA portal firmy SIEMENS	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
2. – Stanowiska dydaktyczne ze sterownikami PLC
3. – Komputery PC z zainstalowanym oprogramowaniem do obsługi sterowników

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena zrealizowanych podczas zajęć zadań
F3. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę ⁸

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		49
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	2
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	3
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		71
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
2. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
3. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U user's manual. Tokyo, 2010
4. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U programming manual for beginners. Tokyo, 2010

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

Dr inż. Michał Sobiepański, Katedra Automatykacji i Technologii, sobiepanski@wimii.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_W12	C1	W1-10, L1-13	1,2,3	F1, F2, P1
EU2	K_W18	C2	W1-10, L1-13	1,2,3	F1, F2, P1
EU3	K_W13 K_U12	C2, C3	W1-10, L1-13	1,2,3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Nie potrafi przygotować podstawowego programu dla sterownika PLC	Potrafi przygotować podstawowy program dla sterownika PLC i wgrać go do sterownika.	Potrafi przygotować podstawowy program dla sterownika PLC, wgrać go do sterownika i obsługiwać sterownik „online”.	Potrafi przygotować program w języku drabinkowym dla sterownika PLC, w którym wykorzystuje wszystkie urządzenia sterownika, prowadzi obliczenia arytmetyczne i obsługuje szybkie liczniki oraz generuje szybkozmienne przebiegi czasowe

EU2	Nie potrafi połączyć się ze sterownikiem w trybie online	Potrafi połączyć się ze sterownikiem w trybie online ale nie potrafi zmieniać wartości jego rejestrów ani kasować/ustawiać jego markery	Potrafi połączyć się ze sterownikiem w trybie online i potrafi zmieniać wartości jego rejestrów oraz kasować/ustawiać jego markery.	Potrafi testować przygotowane oprogramowanie w trybie „online”. Potrafi zmieniać wartości rejestrów sterownika, ustawiać i kasować urządzenia bitowe. Potrafi modyfikować program w sterowniku bez zatrzymywania sterownika.
EU3	Nie potrafi przygotować podstawowego interfejsu dla panelu HMI.	Potrafi przygotować podstawowy interfejs dla panelu HMI ale nie potrafi go przetestować na komputerze bez wgrywania do panelu.	Potrafi przygotować i wgrać do panelu interfejs użytkownika . Potrafi przetestować ten interfejs na komputerze osobistym. Nie potrafi obsługiwać wszystkich urządzeń sterownika z interfejsu na panelu operatorskim	Potrafi przygotować interfejs dla panelu HMI obsługujący wszystkie urządzenia sterownika. Wgrać go do panelu i ustanowić połączenie pomiędzy panelem i sterownikiem. Potrafi również testować przygotowany interfejs w symulatorze na komputerze osobistym.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE
Nazwa angielska przedmiotu	ORGANIZATION AND MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie studentów w problematykę współczesnych organizacji i zarządzania nimi, z podkreśleniem społecznego, ekonomicznego i kulturowego kontekstu.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat procesu zarządzania oraz zasad i funkcji zarządzania organizacjami.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami zarządzania organizacjami.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społeczno-gospodarczych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.
- EU 2 – Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.
- EU 3 – Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Organizacja, zarządzanie - podstawowe pojęcia i definicje. Proces zarządzania.	1
W 2, 3 – Ewolucja teorii organizacji i zarządzania. Nurty i szkoły w nauce organizacji i zarządzaniu.	2
W 4 – Planowanie. Proces planowania. Rodzaje planów. Podejmowanie decyzji.	1
W 5 – Zarządzanie strategiczne. Etapy procesu zarządzania strategicznego. Cykl życia produktu.	1
W 6 – Organizowanie. Kształtowanie struktur organizacyjnych. Statyczne zasady projektowania organizacji.	1
W 7 – Organizowanie. Sytuacyjne podejście do projektowania organizacji. Zarządzanie zmianą.	1
W 8 – Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi. Geneza. Cele i zakres. Planowanie zasobów ludzkich. Motywowanie.	1
W 9 – Przywództwo. Style przywództwa. Wpływ. Władza. Zachowania polityczne w organizacjach.	1
W 10 – Jednostka i grupa w procesie pracy.	1
W 11 – Kontrolowanie w organizacjach. Formy i etapy kontroli.	1
W 12 – Zarządzanie jakością. TQM. Normy ISO.	1
W 13 – Technika. Postęp techniczny. Innowacje.	1
W 14, 15 – Współczesne wyzwania zarządzania.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIE	Liczba godzin
C 1, 2 – Otoczenie organizacji. Struktura otoczenia. Analiza otoczenia konkurencyjnego.	2
C 3, 4 – Globalny kontekst zarządzania.	2
C 5 – Etyczny i społeczny kontekst zarządzania. Etyka w miejscu pracy.	1
C 6, 7 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - I	2
C 8, 9 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - II	2
C 10, 11 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - III	2
C 12, 13 – Podstawy analizy finansowej organizacji. Bilans.	2
C 14 – Kultura organizacyjna. Zarządzanie kulturową różnorodnością w organizacjach.	1
C 15 – Komunikowanie się w organizacjach. Formy komunikacji. Zarządzanie komunikowaniem.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – ćwiczenia,
3. – praca w zespołach,
4. – platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie
F2. – ocena aktywności na platformie e-learningowej
F3. – ocena z zadań wykonanych w formie e-learningu
P1. – zaliczenie ćwiczeń na podstawie spełnienia warunków (łącznie): - wykonanie min. 90% zadań przedstawionych na platformie e-learningowej, - otrzymanie pozytywnych ocen z wszystkich zadań wykonanych na platformie e-learningowej.
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - pisemne kolokwium

Ocenę końcową z przedmiotu ustala się jako średnią arytmetyczną z ocen z kolokwium i z ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Griffin R.W.: <i>Podstawy zarządzania organizacjami</i> , PWN, Warszawa 2007.
2. Stoner J.A.F., Wankel C.: <i>Kierowanie</i> , Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994.
3. Armstrong M.: <i>Zarządzanie zasobami ludzkimi</i> , Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
4. Jasiński A. H.: <i>Innowacje i transfer technologii w procesie transformacji</i> , Difin, Warszawa 2006.
5. Carr D. K. I in.: <i>Zarządzanie procesem zmian</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.
6. Strużycki M. (red.): <i>Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem</i> , Oficyna Wyd. SGH, Warszawa 2004.
7. Wasilewski L.: <i>Podstawy zarządzania jakością</i> , Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
8. Drucker P.F.: <i>Zarządzanie w XXI wieku</i> , Muza S.A., Warszawa 2000.
9. Kodeks Pracy, Kodeks Cywilny, Kodeks Spółek Handlowych i inne akty prawne
10. Czasopisma: „Przegląd organizacji”, „Zarządzanie na świecie”.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (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, P2
EU 2	K_W09, K_U08, K_K06	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1, P2
EU 3	K_W09, K_U08, K-K01	C1, C3	C1÷C15	2,3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych pojęć i definicji z zakresu zarządzania.	Student częściowo zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania, potrafi je prawidłowo interpretować.

EU 2	Student nie zna podstawowych metod, narzędzi i technik stosowanych w zarządzaniu organizacjami oraz nie potrafi omówić ich zastosowania w rozwiązywaniu problemów zarządzania	Student częściowo zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami.	Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami.	Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.
EU 3	Student nie potrafi . pozyskać informacji z właściwych źródeł, opracować ich i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, ale nie potrafi ich opracować i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić oraz dyskutować na temat wybranego zagadnienia.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ
Nazwa angielska przedmiotu	QUALITY MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny, obieralny
Klasyfikacja ISCED	0417
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie do problematyki zarządzania jakością.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności związanych z nowoczesnym zarządzaniem jakością.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami używanymi w pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość podstawowych procesów produkcyjnych.
- 2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania jakością.
- EU 2 – Student potrafi zastosować narzędzia pracy grupowej oraz narzędzia doskonalenia jakości do rozwiązywania problemów z zakresu zarządzania jakością.
- EU 3 – Student sprawnie pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 - Rozwój metod zarządzania jakością.	1
W 2 - Koncepcje jakości - Deming, Juran, Crosby.	1
W 3 - Kluczowe aspekty zarządzania jakością.	1
W 4 - Kompleksowe zarządzanie jakością – TQM.	1
W 5 - Zasady zarządzania jakością.	1
W 6 - Normy ISO serii 9000 - geneza powstania, nowelizacje.	1
W 7 - Zarządzanie procesowe.	1
W 8 - Koszty jakości.	1
W 9 - Metodologia rozwiązywania problemów.	1
W 10 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy.	1
W 11 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy.	1
W 12 - Certyfikacja.	1
W 13, W14 - „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych.	2
W 15 - Zaliczenie - test	1
Forma zajęć – ĆWICZENIE	Liczba godzin
C 1, 2 – Wprowadzenie, podział na grupy, budowanie zespołów, określanie ról w zespołach.	2
C 3-7 – „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych.	5
C 8- 13 – Praca zespołowa - burza mózgów. Wybór problemu. Postawienie problemu. Poszukiwanie przyczyn. Poszukiwanie rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań.	6
C 14-15 – Prezentacja rozwiązań, dyskusja	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – praca metodą projektu,
3. – praca w zespołach,
4. – platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena aktywności na platformie e-learningowej
F2. – ocena pracy grupowej i projektowej
F3. – ocena z zadań wykonanych w formie e-learningu
P1. – wypadkowa ocen uzyskanych w trakcie semestru

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	4
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	6
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hamrol A., Mantura Wł.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011
4. Liker Jeffrey K.: Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata, MT Business, 2014.
5. Dobrowolski K.: SKUTECZNE ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW. Praktyczny poradnik z ćwiczeniami do samodzielnej pracy. <https://leaniestdlaludzi.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
EU 1	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.

EU 2	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
EU 3	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 I
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN I
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Mechatronika
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

EU 4 – potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia prostych podzespołów mechanicznych do realizacji określonych czynności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Zasady projektowania, normalizacja.	1
W2 – Wytrzymałość zmęczeniowa, wyboczenie sprężyste, zagadnienia kontaktowe.	3
W3 – Połączenia gwintowe, normalizacja gwintów, śruba jako maszyna robocza, zasady obliczania śrub, gwinty napędowe, przekładnie śrubowe.	4
W4 – Połączenia kształtowe: kołkowe, sworzniowe, wpustowe, czopowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	2
W5 – Połączenia nierozłączne: spawane, zgrzewane, lutowane, klejowe, zasady projektowania i obliczania.	2
W6 – Połączenia tarcie: 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, korekta zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.	3
W13 – Przekładnie zębate stożkowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe.	2
W14 – Przekładnie zębate ślimakowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C1 – Tolerancje i pasowania w projektowaniu elementów maszyn.	1
C2 – Wytrzymałość zmęczeniowa, wykresy zmęczeniowe, rzeczywisty współczynnik bezpieczeństwa.	2
C3 – Obliczanie połączeń śrubowych, I przypadek obciążenia śrub, śruby złączne i napędowe, połączenia z napięciem wstępnym, połączenia poprzeczne.	4
C4 – Obliczanie połączeń kształtowych: połączenia kołkowe, sworzniowe, wpustowe, wielowypustowe.	2
C5 – Obliczanie połączeń spawanych.	2
C6 – Obliczanie połączeń wciskowych, dobór połączeń rozprężnych.	2
C7 – Obliczanie sprężyn śrubowych, dobór sprężyn z katalogu.	1
C9 – Obliczanie łożysk ślizgowych.	1
C9 – Obliczanie i dobór łożysk tocznych.	1
C10 – Obliczanie i projektowanie postaci wałów maszynowych.	3
C11 – Obliczanie podstawowych rodzajów sprzęgieł mechanicznych.	2
C12 – Obliczenia geometrii przekładni zębatych, korekta uzębienia, korekta zazębienia, elementy obliczeń wytrzymałościowych	4
C13 – Obliczanie przekładni zębatych stożkowych	2
C14 – Obliczanie przekładni ślimakowych.	1
C15 – Obliczanie i dobór przekładni pasowych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

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

EU2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy elementów maszyn i metod ich obliczania	Student opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn i sposobów ich obliczania jedynie w ogólnym zarysie	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, identyfikuje obciążenie elementów, umie omówić i wyjaśnić zasady ich obliczania	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, zna i rozumie zasady ich użycia oraz szczegółowo omawia sposoby obliczania elementów maszyn
EU3	Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów maszyn, ani rozwiązać prostych zadań wytrzymałościowych	Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania inżynierskiego, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zidentyfikować obciążenie i obliczyć poprawnie wymiary elementów maszyn	Student potrafi samodzielnie określić wariantowe rozwiązania problemów inżynierskich, bez trudu wykonuje złożone obliczenia maszyn.
EU4	Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń podzespołu maszynowego.	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe, ale nie w pełni samodzielnie	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe podzespołów maszyn, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały 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	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PRAC INŻYNIERSKICH
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED ENGINEERING CALCULATIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu modelowania i prowadzenia badań w odniesieniu do elementów obiektów mechatronicznych przy użyciu metody elementów skończonych z zastosowaniem pakietu SolidWorks jako reprezentanta grupy programów obliczeniowych MES
- C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu modelowania zjawisk dynamicznych w odniesieniu do elementów obiektów mechanicznych przy użyciu metod numerycznych z zastosowaniem pakietu MatLab jako reprezentanta grupy inżynierskich programów obliczeniowych
- C3. Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania podobnych zagadnień.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z zakresu mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i teorii drgań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna metodykę formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych elementów obiektów mechatronicznych za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks
- EU 2 – zna metodykę formułowania zagadnień brzegowych oraz potrafi samodzielnie zrealizować numeryczne rozwiązywania takich zagadnień inżynierskich przy użyciu pakietu MatLab
- EU 3 – potrafi opracować wnioski o znaczeniu konstrukcyjnym i eksploatacyjnym na podstawie wyników analizy wytrzymałościowej i drgań własnych modeli elementów obiektów mechatronicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Literatura przedmiotu i charakterystyka podstawowych zagadnień związanych z tematyką wykładu	1
W 2 – Wprowadzenie do budowy modeli obliczeniowych elementów obiektów mechatronicznych w zakresie statyki przy użyciu programu SolidWorks.	1
W 3,4 – Przykładowe modele obliczeniowe elementów obiektów mechatronicznych w zakresie statyki przy użyciu programu SolidWorks – realizacje modeli obliczeniowych.	2
W 5,6 – Metodyka analiz wytrzymałościowych: naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia na bazie wyników w zakresie statyki uzyskanych z użyciem opracowanych wcześniej modeli obliczeniowych elementów obiektów mechatronicznych przy użyciu programu SolidWorks.	2
W 7-8 - Przykładowe modele obliczeniowe elementów obiektów mechatronicznych w zakresie drgań własnych przy użyciu programu SolidWorks – realizacje modeli obliczeniowych.	2
W 9-10 - Metodyka analiz drgań własnych: częstości i postaci drgań na bazie wyników w zakresie analizy drgań uzyskanych z użyciem opracowanych wcześniej modeli obliczeniowych elementów obiektów mechatronicznych przy użyciu programu SolidWorks.	2
W 11 – Sformułowanie rozwiązania zagadnienia brzegowego belki wspornikowej wg teorii Bernoulliego-Eulera oraz wyprowadzenie równania na częstości własne tej belki.	1
W 12 – Schemat blokowy metody połowienia do numerycznego wyznaczania pierwiastków równania nieliniowego oraz przykładowa aplikacja w MATLABIE do realizacji wyznaczania pierwiastków równania na częstości własne belki wspornikowej wg teorii Bernoulliego-Eulera	1
W 13, 14, 15 – Wybrane przykłady realizacji zadań inżynierskich za pomocą pakietów SolidWorks lub MatLab.	3
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Opracowanie modeli obliczeniowych za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks belek o dowolnym przekroju (np.: kątownik, teownik, ceownik, dwuteownik, skrzynka) oraz przeprowadzenie obliczeń i wykonanie analizy statycznej i drgań swobodnych układu. Modele obliczeniowe opracowane przy różnych sposobach realizacji warunków brzegowych i obciążenia oraz przy zmianie gęstości siatki elementów skończonych.	8
L 5 – ocena wykonania pracy I i stopnia opanowania przez studentów metodyki formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych prostych elementów	2

obiektów mechatronicznych za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks.	
L 6,7 – opracowanie aplikacji w MATLABIE do realizacji wyznaczania pierwiastków równania na częstości własne belki wspornikowej wg teorii Bernoulliego-Eulera i analiza porównawcza z wynikami uzyskanymi na bazie modelu MES wg danych z pracy I.	4
L 8 – ocena wykonania pracy II i stopnia opanowania przez studentów metodyki formułowania zagadnień brzegowych oraz realizacji numerycznego rozwiązywania takich zagadnień inżynierskich przy użyciu pakietu MatLab.	2
L 9-13 – Opracowanie modeli obliczeniowych elementów obiektów mechatronicznych o zadanej konstrukcji za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks oraz przeprowadzenie obliczeń i wykonanie analizy statycznej i drgań swobodnych modelowanego obiektu.	10
L 14 – ocena wykonania pracy III i stopnia opanowania przez studentów metodyki formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych modeli elementów obiektów mechatronicznych za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu SolidWorks.	2
L 15 – zajęcia podsumowujące i uzupełniające wiedzę z zakresu przedmiotu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program SolidWorks – licencja edukacyjna
3. – stanowiska komputerowe wyposażone w program MatLab – licencja edukacyjna

SPOSODY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena sprawozdań oraz modeli obliczeniowych i aplikacji komputerowych z realizacji zadanych prac
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
3. 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
4. Praca własna studenta		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	19
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	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.96

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Domański J.: SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady, Helion, 2017.
2.	Kęska P.: SOLIDWORKS 2018 Nowości w programie, porady praktyczne oraz ćwiczenia, CADVantage, 2018.
3.	Tran P.: Certified SOLIDWORKS Professional Advanced Preparation Material, SDC Publications; 2017.
4.	Willis J., Dogra S.: SOLIDWORKS 2019: A Power Guide for Beginners and Intermediate User Paperback, CADArtifex, 2019.
5.	Posiadała B. Modelowanie i analiza drgań ciągło-dyskretnych układów mechanicznych. Zastosowanie formalizmu mnożników Lagrange’a, <i>Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Seria Monografie nr 136</i> , 2007.
6.	Posiadała B. (red.), Cekus D., Geisler T., Kukla S., Przybylski J., Sochacki W., Wilczak R.: Modelowanie, identyfikacja modeli i badania dynamiki żurawi samojezdnych, <i>WNT, Fundacja Książka Naukowo-Techniczna, Warszawa</i> , 2005.
7.	Pratap R., przekład z języka angielskiego – Marek Korbecki: Matlab 7, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

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

Prof. dr hab. inż. Bogdan Posiadała, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,
bogdan.p@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_W16 K_U15	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2	F1, P1
EU2	K_W05 K_W16 K_U15	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 3	F1, F2, P1
EU3	K_W05 K_W16 K_U15	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2, EU 3	Student nie zrealizował ćwiczeń objętych programem przedmiotu	Student zrealizował ćwiczenia objęte programem przedmiotu i wykonał w sposób poprawny sprawozdania, gdzie przedstawiono podstawowe wnioski jakościowe z realizacji zadań	Student zrealizował ćwiczenia objęte programem przedmiotu i wykonał w sposób dobry sprawozdania, gdzie przedstawiono podstawowe wnioski jakościowe i ilościowe z realizacji zadań	Student zrealizował ćwiczenia objęte programem przedmiotu i wykonał w sposób bardzo dobry sprawozdania, gdzie przedstawiono pełne wnioski jakościowe i ilościowe z realizacji zadań oraz wykazał się aktywnością na zajęciach wykazując zdobytą wiedzę

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	AKWIZYCJA I PRZEWARZANIE SYGNAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	SIGNAL ACQUISITION AND PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy z dziedziny akwizycji i przetwarzania sygnałów.
- C2. Nabycie umiejętności prawidłowego doboru i wykorzystania narzędzi do akwizycji i przetwarzania sygnałów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej z uwzględnieniem rachunku różniczkowego i operatorowego.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
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 – rozumie zagadnienia z zakresu budowy i działania układów elektronicznych stosowanych do akwizycji sygnałów.
- EU 2 – posiada umiejętność wyboru i zastosowania właściwej metody do przetwarzania określonego typu sygnału.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 - Sygnały – ich rodzaje, parametry statystyczne, stosunek sygnału do szumu	1
W2 - Obwody wejściowe sygnału z elementami RLC	1
W3 - Kondycjonowanie sygnałów cyfrowych i impulsowych	1
W4 - Dobór parametrów obwodu wejściowego z diodami i tranzystorami	1
W5 - Wzmacnianie, tłumienie, multipleksowanie	1
W6 - Zjawiska komutacji w obwodach RL, generowane zakłóceń.	1
W7 - Poprawa stosunku sygnału do szumu, redukcja zakłóceń, ekranowanie i izolacja	1
W8 - Reprezentacja częstotliwościowa sygnałów	1
W9 - Filtracja analogowa	1
W10 - Rodzaje i parametry przetworników analogowo cyfrowych	1
W11 - Dyskretne przekształcenie Fouriera, FFT	1
W12 - Próbkowanie, kwantowanie sygnałów	1
W13 - Kodowanie i modulacja sygnałów	1
W14 - Cyfrowe filtry SOI	1
W15 - Cyfrowe filtry NOI	1
Forma zajęć – ZAJĘCIA LABORATORYJNE	Liczba godzin
L01 - Obwody wejściowe sygnału ze wspólną masą i różnicowe	2
L02 - Obwody wejściowe sygnału z elementami RLC	2
L03 - Kondycjonowanie sygnałów cyfrowych i impulsowych	2
L04 - Redukcja zakłóceń. Izolacja obwodu sygnałowego	2
L05 - Komutacji w obwodach RL	2
L06 - Dobór parametrów obwodu wejściowego z diodami i tranzystorami	2
L07 - Próbkowanie sygnału, aliasing	2
L08 - Kwantowanie, szum kwantowania	2
L09 - Właściwości dyskretnego przekształcenie Fouriera, okienkowanie sygnału	2
L10 - Analiza widmowa sygnałów	2
L11 - Filtry o zasadzie średniej kroczącej	2
L12 - Filtry okienkowane funkcją sinc	2
L13 - Filtry rekursywne jednobiegunowe	2
L14 - Filtry Butterwortha	2
L15 - Filtry Czebyszewa	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	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	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Straneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania. BTC, Warszawa 2004.
2. Smith S. W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. BTC Warszawa 2007.
3. R.G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 1999
4. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2006
5. Kehtarnavaz N.: Digital Signal Processing System Design, AP 2008
6. Data Acquisition Handbook. A Reference for DAQ, and Analog & Digital Conditioning, MCC 2012
7. Zieliński T. P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WkŁ Warszawa 2009.

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_W03	C1	W1-6, L1-8	1, 2, 3, 4, 5	F1, F2, F4, P2
EU2	K_U04	C2	W7-15, L9-15	1, 2, 3, 4, 5	F1, F2, F4, 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 budowy i działania układów elektronicznych stosowanych do akwizycji sygnałów.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy i działania układów elektronicznych stosowanych do akwizycji sygnałów.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i działania układów elektronicznych stosowanych do akwizycji sygnałów.	Student opanował wiedzę z zakresu budowy i działania układów elektronicznych stosowanych do akwizycji sygnałów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 2 Student posiada umiejętność wyboru i zastosowania właściwej metody do przetwarzania określonego typu sygnału.	Student nie potrafi dokonać wyboru i zastosować właściwej metody do przetwarzania określonego typu sygnału 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	Systemy wbudowane w układach sterowania
Nazwa angielska przedmiotu	Embedded systems in control applications
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych oraz metod ich programowania.
- C2. Uzyskanie umiejętności obsługi wybranych zintegrowanych środowisk projektowych oraz umiejętności projektowania i implementacji oprogramowania dla systemów wbudowanych.
- C3. Uzyskanie umiejętności projektowania oprogramowania czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych wykorzystujących różnorodne urządzenia peryferyjne.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu elektroniki i techniki cyfrowej.
2. Student potrafi wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
5. Student potrafi prawidłowo interpretować i prezentować własne działania

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych oraz metod ich programowania.
- EU 2 – Student ma umiejętność obsługi wybranych środowisk projektowych oraz projektowania i implementacji oprogramowania systemów wbudowanych.

TRZĘŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia techniki cyfrowej. Arytmetyka komputerów: liczby całkowite. Operacje binarne i logiczne w języku C.	2
W 2 – Definicja i klasyfikacja systemów czasu rzeczywistego. Arytmetyka komputerów: liczby rzeczywiste stało- i zmiennie-przecinkowe.	2
W 3 – Architektura i elementy składowe typowego systemu mikroprocesorowego. Architektura Von-Neumanna. CPU, przestrzeń adresowa, pamięć i obszar wejścia-wyjścia. Organizacja pamięci, struktury danych i wskaźniki w języku C. Kompilator, assembler, linker. Optymalizacja programu i modyfikator atrybutów: <i>volatile</i> .	2
W 4 – Kontroler portów GPIO i przerwania w systemie komputerowym. Podstawowe właściwości i metody programowania. Modele projektowania oprogramowania dla systemów wbudowanych.	2
W 5 – Wybrane zagadnienia z zakresu programowania systemów wbudowanych w języku C: pola bitowe i unie, wybrane dyrektywy preprocesora, podział projektu na moduły, modyfikatory atrybutów: <i>extern</i> i <i>static</i> . Wybrane dyrektywy linkera.	4
W 6 – Zagadnienia przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Przetwornik analogowo-cyfrowy i cyfrowo- analogowy.	2
W 7 – Jednostka czasowo-licznikowa: dekodery kwadraturowe, pomiar i modulacja szerokości impulsów (MSI).	4
W 8 – Podstawowe pojęcia z zakresu komunikacji szeregowej. USART i RS232 oraz RS485. Podstawowe właściwości i obszar zastosowań. Budowa i podstawy programowania.	4
W 9 – Magistrale szeregowo: I2C, SPI. Podstawowe właściwości i obszar zastosowań. Budowa i podstawy programowania.	4
W 10 – Podstawowe informacje o modelu oprogramowania bazującym na wielozadaniowości dostarczanej przez RTOS/RTX. Podsumowanie materiału.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Zaznajomienie się z obsługą zintegrowanego środowiska projektowego (IDE) dla mikrokontrolerów. Uruchamianie i analiza działania przykładowych projektów. Wyszukiwanie i poprawianie błędów z projekcie. Obsługa podstawowych elementów interfejsu użytkownika systemu komputerowego.	2
L 2 – Podstawowe operacje arytmetyczne, binarne i logiczne z wykorzystaniem języka ANSI C. Analiza zależności czasowych.	2
L 3 – Wybrane zagadnienia z programowania w ANSI C: typy zmiennych, wskaźniki struktury danych, dyrektywy preprocesora. Obsługa kontrolera portów GPIO mikrokontrolera.	2
L 4 – Przetwornik analogowo-cyfrowy i cyfrowo-analogowy. Jednostka czasowo-licznikowa i system przerwań.	2
L 5 – Modulacja szerokości impulsów (MSI).	2
L 6 – Realizacja projektu zaliczeniowego na ocenę z laboratorium.	20

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Specjalizowane sterowniki z mikrokontrolerami oraz sprzęt laboratoryjny (oscylloskopy, multimetry) dostępne w sali laboratoryjnej.
3. – Przykładowe programy demonstrujące prezentowane mechanizmy.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – projekt zaliczeniowy na ocenę z laboratorium.
P2. – Ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie - pisemne 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	12
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	14
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:		1,68

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Colin Walls, Embedded Software: The Works, Elsevier Newnes, 2006.
2. Marek Galewski, STM32 Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL, BTC, 2019.
3. Donald Norris, Programming with STM32. Getting Started with Nucleo Board and C/C++, Mc Graw Hill Education, 2018.

4. Aleksander Kurczyk , Mikrokontrolery STM32 dla początkujących, BTC, 2019
5. Dokumentacje firmowe stosowanego środowiska programistycznego oraz dokumentacje firmowe producentów mikrokontrolerów.
6. Marek Tłuczek, Programowanie w języku C. Ćwiczenia praktyczne. Wydanie II, Helion.
7. Trevor Martin, The Designer's Guide to the Cortex-M Processor Family. A Tutorial Approach, Elsevier, 2013.
8. Geoffrey Brown, Discovering the STM32 Microcontroller, 2016.

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

dr hab. inż. Andrzej Przybył, prof. P.Cz. , Katedra ISI, andrzej.przybyl@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, K_W12, K_W18	C1	W1-W10, L1-L6	1, 3	P2
EU2	K_U04, K_U16, K_U17	C2, C3	W2 –W9, L1-L6	2, 3	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma wystarczającą wiedzę teoretyczną z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych oraz metod ich programowania.	Student ma całkowitą wiedzę teoretyczną z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych oraz metod ich programowania.	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę teoretyczną z zakresu architektury i podstawowych właściwości systemów wbudowanych oraz metod ich programowania.

EU 2	Student ma wystarczającą umiejętność obsługi wybranych środowisk projektowych oraz projektowania i implementacji oprogramowania systemów wbudowanych.	Student ma całkowitą umiejętność obsługi wybranych środowisk projektowych oraz projektowania i implementacji oprogramowania systemów wbudowanych	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną umiejętność obsługi wybranych środowisk projektowych oraz projektowania i implementacji oprogramowania systemów wbudowanych.
------	---	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ROBOTYKA
Nazwa angielska przedmiotu	Robotics
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami robotyki
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy na temat budowy robotów
- C3. Zdobycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat programowania i zastosowania robotów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych
2. Wiedza z zakresu podstaw teorii mechanizmów
3. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego i macierzowego
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej
5. Umiejętność obsługi komputera osobistego
6. Umiejętność budowy algorytmów postępowania prowadzących do rozwiązania prostych zagadnień inżynierskich
7. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę na temat problematyki badawczej robotyki
- EU 2 – posiada wiedzę na temat zagadnień implementacyjnych podstawowych grup robotów
- EU 3 – zna podstawowe systemy programowania robotów, potrafi w zakresie podstawowym programować roboty

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD		Liczba godzin
W 1 –	Rys historyczny rozwoju robotyki, zakres i problematyka badawcza robotyki	1
W 2 –	Klasyfikacja i struktura robotów	1
W 3 –	Chwyty i narzędzia technologiczne robota	1
W 4 –	Kinematyka robotów	1
W 5 –	Dynamika robotów	1
W 6 –	Zadanie planowania trajektorii manipulatora	1
W 7 –	Sterowanie PTP, MP i CP	1
W 8 –	Napędy manipulatorów	1
W 9 –	Mechanizmy przekazywania ruchu	1
W 10 –	Czujniki i układy sensoryczne	1
W 11 –	Programowanie robotów	1
W 12 –	Języki programowania robotów	1
W 13 –	Wybrane zagadnienia implementacyjne: roboty przemysłowe i roboty mobilne, manipulatory rehabilitacyjne i maszyny kroczące	1
W 14 –	Sztuczna inteligencja robotów	1
W 15 –	Zagadnienia mikrorobotyki	1

Forma zajęć – LABORATORIUM		Liczba godzin
L 1 –	Bezpieczeństwo pracy na zrobotyzowanym stanowisku pracy	2
L 2 –	Budowa robota Irb-6	2
L 3 –	Zespoły pomiarowe i napędowe robotów i manipulatorów na przykładzie robota Irb-6 oraz Fanuc s-420	2
L 4, L5 –	Programowanie robotów przemysłowych na przykładzie robota Irb-6 oraz Fanuc S-420	4
L6 –	Chwyty robotów przemysłowych, aplikacje i napęd	2
L7, L8 –	Właściwości programowania off Line, on line – idea i zastosowanie, wybrane języki programowania	4
L9, L10 –	Budowa systemu sterowania i możliwości programowe robota przemysłowego Fanuc S 420 F	4
L11, L12 –	Struktura i elementy składowe języka programowania KAREL robota przemysłowego Fanuc S-420 F	4
L13, L14 –	Programowanie robota przemysłowego Fanuc S-420 F – funkcje edycji i modyfikacji programu.	4
L15 –	Badanie powtarzalności pozycjonowania robota na przykładzie robota Irb-6 oraz Fanuc s-420	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Fanuc S-420 F
3. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Irb-6

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1- ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2- ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń

F3- ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1- ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2- ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	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	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
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. Rygałło A.: Robotyka dla mechatroników, PCz, Częstochowa 2008
2. Kost G. G. : Programowanie robotów przemysłowych. WPS, Gliwice 2000.
3. Dokumentacja GE Fanuc Robotics Operations Manual v. 2.22.
4. Barczyk J.: Laboratorium podstaw robotyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej 1994.
5. Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki – mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1995.
6. Kost G.: Programowanie robotów przemysłowych. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)Dr inż. Andrzej Rygałło, KTiA, rygallo@itm.pcz.pl**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_W14	C1, C2	W1÷W15	1	P2
EU 2	K_W14, K_U13	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	P1, P2
EU 3	K_W14, K_U13	C1, C2, C3	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu robotyki	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu robotyki	Student opanował wiedzę z robotyki w zakresie podstawowym, nie wykraczając poza materiał wykładów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie potrafi określić podstawowych elementów robotów, nie zna zagadnień implementacyjnych	Student potrafi omówić budowę robota nie dokonując oceny znaczenia poszczególnych elementów w rozwiązaniu zagadnień implementacyjnych	Student omawia budowę robota uwzględniając znaczenie poszczególnych jego elementów w rozwiązaniu zagadnień implementacyjnych	Student potrafi dokonać analizy wszystkich aspektów budowy robota w połączeniu z jego sterowaniem, potrafi rozwiązywać zadania implementacyjne
EU 3	Student nie zna systemów programowania i potrafi programować robotów	Student zna systemy programowania ale nie potrafi rozwiązać zadań programistycznych	Student zna systemy programowania robotów, zna podstawy programowania robotów, zna podstawowe instrukcje wybranego języka bez umiejętności samodzielnego programowania	Student zna systemy programowania robotów, potrafi samodzielnie programować proste zadania manipulacyjne

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY PROGRAMOWANIA I BUDOWY MASZYN CNC
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMING OF CNC MACHINES
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami programowania maszyn CNC
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie programowania i narządzania maszyn sterowanych numerycznie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania,
 EU 2 – potrafi napisać program w kodzie ISO na obrabiarkę sterowaną numerycznie,
 EU 3 – ma wiedzę na temat konstrukcji obrabiarek CNC oraz narzędzi skrawających,
 EU 4 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, potrafi pracować w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 - Charakterystyka podstawowych grup obrabiarek CNC.	2
W 2 – Idea sterowania numerycznego maszyn i urządzeń.	2
W 3 – Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach numerycznych.	2
W 4 – Pojęcia podstawowe z zakresu sterowania numerycznego, układy współrzędnych i punkty odniesienia.	2
W 5 –Konstrukcja narzędzi skrawających i ich parametry technologiczne.	2
W 6 –Podstawowe pojęcia z zakresu programowania i obsługi maszyn sterowanych numerycznie. Funkcje pomocnicze, funkcje przygotowawcze.	2
W 7 – Analiza programu MTS w zakresie programowania tokarki SN i symulacji jej pracy. Analiza kodu programu zgodnego z ISO.	2
W 8 – Programowanie z zastosowaniem ciągów konturowych.	2
W 9 – Programowanie w trybie ISO tokarki CNC ze sterowaniem Mitsubishi Meldas.	2
W 10 – Analiza programu MTS w zakresie programowania frezarki SN i symulacji jej pracy. Analiza kodu programu zgodnego z ISO.	2
W 11 – Programowanie w trybie ISO frezarki CNC ze sterowaniem Mitsubishi Meldas.	2
W 12 – Programowanie w trybie dialogowym tokarki CNC.	2
W 13 – Kierunki rozwoju nowoczesnych obrabiarek.	2
W 14 - Rodzaje i charakterystyka korpusów i prowadnic.	2
W 15 - Wrzeciona i głowice narzędziowe. Urządzenia do wymiany narzędzi. Układy pomiaru położenia i przemieszczenia.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach CNC.	2
L 3,4 - Geometria narzędzi skrawających.	2
L 5,6 – Programowanie maszyn CNC w oparciu o funkcje G-code zgodnie z normą ISO.	2
L 7,8 – Programowanie tokarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem programu MTS: Podstawy programowania.	2
L 9,10 – Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	2
L 11,12 – Programowanie ciągów konturowych.	2
L 13,14 - Programowanie z zastosowaniem wspomaganie zorientowanego warsztatowo WOP.	2
L 15-18 – Programowanie frezarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem programu MTS: Podstawy programowania.	2
L 19,20 – Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	2
L 21-24 – Programowanie i obsługa maszyn CNC na przykładzie tokarki TPS 20 N1 OSA-200.	2
L 25-28 – Programowanie i obsługa maszyn CNC na przykładzie frezarki FYS 16NM.	2
L 29,30 – Idea programowania dialogowego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. - stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia.
3. – przyrządy pomiarowe
4. – tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
5. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena z egzaminu z opanowania materiału nauczania

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	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	17
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	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		57
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.72
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. Instrukcje programowania i obsługi maszyn numerycznych.
2. Dokumentacja frezarki CBKO FYS 16NM i tokarki CBKO OSA 20 L
3. Dokumentacja do symulatora CNC toczenia i frezowania MTS

4. Dokumentacja 4-osiowego centrum tokarskiego centrum obróbczego
5. Grzesik Wit, Niestony P., Bartoszek M., Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, Warszawa 2010
6. Habrat Witold, Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora., Wydawnictwo "KaBe" S.C., 2007
7. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
8. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
9. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998
10. Olszak Wiesław, Obróbka skrawaniem, WNT, 2017
11. Praca zbiorowa, Podstawy obróbki CNC wyd. REA s.j., 2013
12. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Toczenie, wyd. REA s.j., 2013
13. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Frezowanie, wyd. REA s.j., 2013
14. Pritschow: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995

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

dr hab. inż. Piotr Boral, piotrek@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11	C1	W1-30 L1-30	1- 5	F1-3 P1,2
EU2	K_W11, K_U11	C1,C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-3 P1,2
EU3	K_W11, K_U11	C2	W2,3 L1-4	1-3,5	F1-3 P1,2
EU4	K_W11, K_U11	C1,C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-3 P1,2
EU5	K_W11, K_U11	C1	W1-30 L1-30	1- 5	F1-3 P1,2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował wiedzy z zakresu budowy i ich sterowania.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student opanował wiedzę z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi napisać programu na obrabiarkę sterowaną numerycznie.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, zna podstawowe zasady programowania maszyn CNC.	Student opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, potrafi napisać program do procesy obróbki na obrabiarkę CNC.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 3	Student nie ma wiedzy na temat konstrukcji narzędzi.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu konstrukcji narzędzi.	Student opanował wiedzę z zakresu konstrukcji narzędzi, wpływu parametrów skrawania na dokładność wykonania detalu oraz trwałość narzędzia.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 4	Student nie opracował sprawozdania. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich prac	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji wyników.	Student wykonał 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	PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGNING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru metod obróbki plastycznej oraz projektowania poszczególnych operacji i zabiegów w procesach kształtowania plastycznego wyrobów.
- C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu organizacji i zasad projektowania wybranych procesów technologicznych obróbki plastycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości z zakresu materiałoznawstwa.
2. Wiadomości z zakresu technik wytwarzania wyrobów otrzymywanych na drodze obróbki plastycznej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej oraz umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę na temat metod i technologii obróbki plastycznej, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania wyrobów z wykorzystaniem procesów obróbki plastycznej,
- EU 2 – potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych procesów obróbki plastycznej, jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę obróbki plastycznej dla

wybranego wyrobu, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego,
 EU 3 – potrafi przygotować dokumentację technologiczno-konstrukcyjną z przebiegu realizacji ćwiczeń projektowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Klasyfikacja obiektów produkcyjnych.	1
W 2 – Ogólny podział metod wytwarzania oraz metod i operacji obróbki plastycznej.	1
W 3 – Organizacja procesów wytwarzania metodami obróbki plastycznej.	1
W 4 – Podział i dobór materiałów do wytwarzania wyrobów metodami obróbki plastycznej.	1
W 5 – Zagadnienia ekonomiczne w obróbce plastycznej. Wykorzystanie materiału.	1
W 6 – Zasady technologicznego konstruowania wyrobów otrzymywanych w procesach obróbki plastycznej na zimno.	1
W 7 – Kształtowanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej - metody kształtowania.	1
W 8 – Kształtowanie wyrobów o powierzchni nierozwijalnej - parametry procesu.	1
W 9 – Procesy kucia matrycowego, klasyfikacja odkuwek.	1
W 10 – Operacje w procesie wytwarzania odkuwek.	1
W 11 – Zasady projektowania odkuwek.	1
W 12 – Operacje pomocnicze w procesach obróbki plastycznej. Przygotowanie materiału, operacje zamykające procesy technologiczne tłoczenia i kucia.	1
W 13 – Dokumentacja techniczna i technologiczna procesów.	1
W 14 – Komputerowe wspomaganie projektowania i dokumentowania procesów obróbki plastycznej.	1
W 15 – Zagadnienia BHP w procesach obróbki plastycznej.	1
Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1, 2 – Dane wejściowe do projektu procesu ciągnięcia – rysunek konstrukcyjny wylęcizki. Analiza założeń projektowych, technologiczność wyrobu. Wybór metody kształtowania.	2
P 3, 4 – Ustalenie kształtu i wymiarów materiału wyjściowego. Naddatek na okrawanie. Rysunek konstrukcyjny przedmiotu wykrawanego. Rozmieszczenie wykrojów na taśmie. Wybór i analiza rozkroju arkusza na pasy - wykorzystanie materiału. Ustalenie skoku podawania materiału. Wykonanie podstawowych obliczeń.	2
P 5, 6 – Wyznaczenie liczby i kolejności operacji kształtowania. Operacje pomocnicze. Współczynniki wytłaczania i przetłaczania dla poszczególnych zabiegów. Współczynniki korygujące. Wykonanie podstawowych obliczeń.	2
P 7, 8 – Wyznaczanie kształtu i wymiarów wylęcizki po kolejnych operacjach kształtowania (średnica, wysokość, promień zaokrągleń). Obliczenia odkształceń materiału wylęcizki.	2
P 9, 10 – Wyznaczenie siły i pracy wykrawania, wytłaczania i przetłaczania. Warunek stosowania dociskacza. Siła dociskacza. Wybór maszyn do operacji cięcia i wykrawania oraz poszczególnych operacji tłoczenia.	2
P 11, 12 – Wybór rodzaju tłocznika i narzędzi z uwzględnieniem sposobu ustalania skoku materiału oraz sposobu podawania materiału i usuwania wyrobów i odpadów z narzędzia. Konstrukcja elementów roboczych tłoczników. Ustalenie promieni ciągowych matryc oraz promieni zaokrągleń stempli, ustalenie luzu pomiędzy stemplem i matrycą. Wykonanie podstawowych obliczeń.	2

P 13, 14, 15 – Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu tłoczenia. Opracowanie dokumentacji technicznej wybranych elementów tłoczniaka.	3
P 16, 17 – Dane wejściowe do projektu procesu kucia – rysunek wyrobu. Wyznaczenie objętości wyrobu. Wybór metody wykonania odkuwki. Przynależność odkuwki do grupy. Określenie stopnia trudności wykonania odkuwki.	2
P 18, 19 – Opracowanie rysunku odkuwki: położenie płaszczyzny podziału odkuwki, dobór naddatków na obróbkę skrawaniem, naddatki technologiczne (dobór promieni zaokrągleń krawędzi, dobór pochyłeń kuźniczych), wybór rodzaju i określenie miejsca położenia denka.	2
P 20, 21 – Ustalenie tolerancji i odchyłek wymiarowych. Obliczenia objętości odkuwki. Wybór rodzaju i wymiarów rowka na wypływkę, objętość wypływki. Naddatek na zgorzelinę. Idealna przedkuwka.	2
P 22 – Określenie własności materiału. Zakres temperatury kucia. Przygotowanie materiału do operacji kucia. Obliczenia objętości i postaci materiału wejściowego.	1
P 23, 24 – Określenie liczby zabiegów kształtowania / ilość i rodzaj wykrojów. Wyznaczenie pracy odkształcenia plastycznego i dobór wielkości młota / wyznaczenie siły nacisku prasy i dobór prasy.	2
P 25, 26 – Konstrukcja matryc. Konstrukcja i rozmieszczenie wykrojów. Dobór kostek matrycowych. Prowadzenie i mocowanie matryc.	2
P 27, 28 – Operacje zamykające proces kucia.	2
P 29, 30 – Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu kucia. Opracowanie dokumentacji technicznej narzędzi/oprzysiężowania.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacje do wykładu, maszyny i narzędzia do wybranych procesów obróbki plastycznej, pokaz procesów technologicznych tłoczenia, kucia na młotach, prasach i maszynach specjalnych
2. – ćwiczenia projektowe, przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technologiami obróbki plastycznej
3. – literatura do przedmiotu, dokumentacja technologiczna dla wybranego procesu obróbki plastycznej o zakresie zgodnym z realizacją przebiegu ćwiczeń, normy i zalecenia z zakresu technologii obróbki plastycznej

SPOSODY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania prac projektowych
P1. – ocena opanowania materiału objętego programem wykładu – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów, ocena dokumentacji technologicznej oraz sposobu prezentacji wyników z realizacji ćwiczeń projektowych – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z realizowanych zadań projektowych oraz kolokwium sprawdzającego wiedzę

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2000.
2. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
3. Golański T.: Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników. Wybrane zagadnienia, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 1991.
4. Romanowski W.P.: Tłoczenie na zimno, WNT, Warszawa, 1971.
5. Kajzer S., Kozik R., Wusatowski R.: Wybrane zagadnienia z procesów obróbki plastycznej metali. Projektowanie technologii, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 1997.
6. Erbel J. i inni: Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Tom I Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2001.
7. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1981.
8. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002.

9. Wasiunyk P.: Kucie matrycowe. WNT, Warszawa 1987.
10. Wasiunyk P., Jarocki P. : Kuźnictwo i prasownictwo. WSiP. Warszawa 1991.
11. Gontarz A., Weroński W.: Kucie stopów aluminium. Aspekty technologiczne i teoretyczne procesu, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001.
12. Muster A.: Technologia obróbki plastycznej, część V, Kucie matrycowe na gorąco, SiTMP, ODK w warszawie, W-wa 1987
13. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odukuw kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2011.

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

dr inż. Wojciech Więckowski, Katedra Technologii i Automatyzacji 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 K_W19	C1, C2	W1÷W15	1, 3	P1
EU2	K_W04 K_W06 K_W19 K_U02 K_U03	C1, C2	W1÷W15 P1÷P30	2, 3	F1, F2, P2
EU3	K_U03	C1, C2	W13÷W14 P1÷P30	1, 2, 3	P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania procesów obróbki plastycznej	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technologii obróbki plastycznej. Nie zna kierunków rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania wyrobów z wykorzystaniem procesów obróbki plastycznej.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów obróbki plastycznej, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego typu wyrobu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy. Nie potrafi samodzielnie zaproponować rodzaju materiału oraz właściwie wybrać metodę obróbki plastycznej dla wybranego wyrobu, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń projektowych wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń projektowych.	Student potrafi dokonać wyboru technologii wytwarzania oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu. Potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń projektowych i rozwiązania technologicznego.
EU 3	Student nie opracował dokumentacji technologicznej Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich opracowań	Student wykonał dokumentację technologiczną, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy własnych opracowań. Nie potrafi dokonać oceny i uzasadnić wyboru przyjętego rozwiązania technologicznego.	Student wykonał dokumentację techniczno-technologiczną, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.	Student wykonał dokumentację technologiczną, 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	PROGRAMOWANIE ROBOTÓW
Nazwa angielska przedmiotu	Programming of robots
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 podstawowymi zagadnieniami programowania robotów
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy na temat sposobów programowania robotów
- C3. Zdobycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat języków programowania robotów
- C4. Nabycie przez studentów umiejętności programowania robotów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej
3. Umiejętność obsługi komputera osobistego
4. Umiejętność programowania komputerów w zakresie podstawowym
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Zna metody programowania oraz struktury systemów programowania robotów
- EU 2 - Potrafi programować z zastosowaniem języka programowania: ruchy manipulatora, logikę działania robota, umie zastosować programowanie sensoryki
- EU 3 - Analizuje struktury składniowe języka programowania oraz potrafi testować program źródłowy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY		Liczba godzin
W 1 –	Powiązanie układu sterowania z systemem programowania robota	1
W 2 –	Struktura systemu programowania robotów	1
W 3 –	Metody programowania	1
W 4 –	Programatory mechaniczne	1
W 5 –	Sekwencyjne programowanie ręczne	1
W 6 –	Programowanie samouczące	1
W 7 –	Programowanie cyklu pracy za pomocą matrycy diodowej	1
W 8 –	Komputerowe programowanie robotów off-line	1
W 9 –	Programowanie tekstowe robotów III generacji	1
W 10 –	Języki programowania off-line robotów: programowanie logiki działania robota, programowanie ruchu	1
W 11 –	Języki programowania off-line robotów: sensorowanie i systemy wizyjne	1
W 12 –	Język AL	1
W 13 –	Inne języki programowania robotów	1
W 14 –	Tworzenie i testowanie programu źródłowego	1
W 15 –	Sprzężenie z układami CAD	1

Forma zajęć – LABORATORIUM		Liczba godzin
L1, L2 –	Zadania programowania robotów przemysłowych.	2
L3, L4 –	Programowanie ręczne i półautomatyczne robotów przemysłowych.	2
L5, L6 –	Właściwości programowania off Line, on line – idea i zastosowanie, wybrane języki programowania	2
L7, L8 –	Struktura i elementy składowe języka programowania KAREL robota przemysłowego Fanuc S-420 F	2
L9, L10, L11 –	Wybrane elementy języka programowania KAREL w zastosowaniu do robota przemysłowego Fanuc S-420 F	3
L12, L13, L14, L15 –	Programowanie robota przemysłowego Fanuc S-420 F – funkcje edycji i modyfikacji programów on line	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Fanuc S-420 F
3. – stanowisko laboratoryjne - robot przemysłowy Irb-6

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	6
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	3
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
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.	Rygałto A.: Robotyka dla mechatroników, PCz, Częstochowa 2008
2.	Kost G. G. : Programowanie robotów przemysłowych. WPS, Gliwice 2000.
3.	Dokumentacja GE Fanuc Robotics Operations Manual v. 2.22.
4.	Barczyk J.: Laboratorium podstaw robotyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej 1994.

5.	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki – mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1995.
6.	Kost G.: Programowanie robotów przemysłowych. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.

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

Dr inż. Andrzej Rygałło, Katedra Technologii i Automatyzacji, rygallo@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W14	C1, C2	W1÷W15	1	P2
EU 2	K_W14, K_U13	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	P1, P2
EU 3	K_U13, K_K02	C3, C4	L1÷L15	2, 3	F1, F2, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z programowania robotów	Student częściowo opanował wiedzę z programowania robotów	Student opanował wiedzę z programowania robotów w zakresie podstawowym, nie wykraczając poza materiał wykładów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU 2	Student nie zna struktury i metody programowania robotów oraz nie potrafi stosować programowania mechanicznego, sekwencyjnego i samouczącego	Student zna struktury i metody programowania robotów jednak nie potrafi stosować programowania mechanicznego, sekwencyjnego i samouczącego	Student zna struktury i metody programowania robotów, potrafi stosować programowanie mechaniczne, sekwencyjne i samouczące w zakresie nie wykraczającym poza treści wykładów i zajęć laboratoryjnych	Student zna struktury i metody programowania robotów, potrafi stosować programowanie mechaniczne, sekwencyjne i samouczące w zakresie nie wykraczającym poza treści wykładów i zajęć laboratoryjnych
EU 3	Student nie zna komputerowych metod	Student zna podstawy komputerowych	Student posiada wiedzę na temat komputerowych	Student posiada wiedzę na temat komputerowych

	programowania i nie potrafi programować robotów w wybranym języku programowania	metod programowania oraz zna strukturę wybranego języka programowania jednak nie potrafi zaprogramować prostych zadań robota	metod programowania w zakresie niewykraczającym poza treść wykładów oraz potrafi programować różne zadania w wybranym języku programowania robota	metod programowania w zakresie wykraczającym poza treść wykładów oraz potrafi programować różne zadania w wybranym języku programowania robota, zna kilka języków programowania robotów
--	---	--	---	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Programowanie systemów wbudowanych
Nazwa angielska przedmiotu	Embedded systems programming
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny VI)</i>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z zagadnieniami sterowania w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem systemów wbudowanych.
- C2. Poznanie podstawowych właściwości systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.
- C3. Uzyskanie umiejętności oceny systemu operacyjnego czasu rzeczywistego pod kątem przydatności do różnorodnych aplikacji oraz umiejętność zaprojektowania aplikacji dla takiego systemu.
- C4. Uzyskanie umiejętności zaprojektowania aplikacji wykorzystującej zaawansowane urządzenia peryferyjne systemów wbudowanych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu elektroniki i techniki cyfrowej.
2. Student potrafi wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
5. Student potrafi prawidłowo interpretować i prezentować własne działania

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania złożonego oprogramowania systemów wbudowanych bazującego na systemach operacyjnych czasu rzeczywistego.

EU 2 – Student ma umiejętność oceny zasadności użycia systemu operacyjnego czasu rzeczywistego oraz zaprojektowania oprogramowania systemu wbudowanego wykorzystującego różnorodne urządzenia peryferyjne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wielozadaniowość w systemach wbudowanych. Zakres zastosowań i podstawy działania systemów operacyjnych czasu rzeczywistego (ang. RTOS). Analiza prostej aplikacji w RTOS.	2
W 2 - Podstawy programowania systemów wbudowanych w języku C z wykorzystaniem RTOS. Mechanizmy przełączania i priorytety zadań, zjawisko inwersja priorytetów, zadanie tła.	2
W 3 – Dostęp do zasobów współdzielonych. Sekcje krytyczne i podstawowe mechanizmy synchronizacji (flagi zdarzeń, semaforey, mutex-y).	4
W 4 – Mechanizm wymiany danych za pomocą skrzynek pocztowych w RTOS.	2
W 5 – Wirtualne timery i przerwania w systemie RTOS. Porównanie oprogramowania <i>bare-metal</i> z oprogramowaniem bazującym na multitaskingu.	2
W 6 – Magistrala CAN. Podstawowe właściwości i obszar zastosowań. Budowa i podstawy programowania.	4
W 7 – Magistrala Ethernet. Podstawowe właściwości i obszar zastosowań. Budowa i podstawy programowania. Wstęp do Ethernetu czasu rzeczywistego.	4
W 8 – Aspekty programowania systemów wbudowanych w języku C++ w porównaniu do programowania w języku C.	4
W 9 – Systemy wbudowane na bazie komputerów klasy PC. Mechanizmy komunikacji międzyprocesowej. Rozszerzenia czasu rzeczywistego (ang. real-time extensions, RTX) dla systemów Windows.	4
W 10 – Zestawienie i podsumowanie materiału.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Zaznajomienie się z obsługą systemu RTOS oraz projekt i implementacja oprogramowania wielowątkowego dla systemów wbudowanych.	4
L 2 - Projekt i implementacja firmware z zapewnieniem bezkolizyjnego dostępu do zasobów współdzielonych w oparciu o: sekcje krytyczne, mutex-y oraz flagi zdarzeń.	2
L 3 - Projekt i implementacja firmware z wykorzystaniem mechanizmu skrzynek pocztowych.	4
L 4 - Realizacja projektu zaliczeniowego na ocenę.	20

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Specjalizowane sterowniki z mikrokontrolerami oraz sprzęt laboratoryjny (oscylloskopy, multimetry) dostępne w sali laboratoryjnej.
3. – Przykładowe programy demonstrujące prezentowane mechanizmy.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – projekt zaliczeniowy na ocenę z laboratorium.
P2. – Ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie - pisemne 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	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	12
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	35
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		102
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:		1,68

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Colin Walls, Embedded Software: The Works, Elsevier Newnes, 2006.
2. Marek Galewski, STM32 Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL, BTC, 2019.
3. Donald Norris, Programming with STM32. Getting Started with Nucleo Board and C/C++, Mc Graw Hill Education, 2018.
4. Piotr Szymczyk, Systemy operacyjne czasu rzeczywistego, Wydawnictwo AGH, 2003.

5. Dokumentacje firmowe środowiska programistycznego, systemu operacyjnego czasu rzeczywistego oraz dokumentacje firmowe producentów mikrokontrolerów.
6. Lak. K., Rak T., Orkisz K., RT-Linux - system czasu rzeczywistego, Helion, 2003.
7. Trevor Martin, The Designer's Guide to the Cortex-M Processor Family. A Tutorial Approach, Elsevier, 2013.

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

dr hab. inż. Andrzej Przybył, prof. P.Cz. , Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych,
andrzej.przybyl@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, K_W18	C1, C2	W1-W10, L1-L3	1, 3	P2
EU2	K_U04, K_U16, K_U17	C3, C4	W1 –W10, L1-L4	1, 2, 3	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma wystarczającą wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania oprogramowania systemów wbudowanych bazującego na systemach operacyjnych czasu rzeczywistego.	Student ma całkowitą wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania oprogramowania systemów wbudowanych bazującego na systemach operacyjnych czasu rzeczywistego.	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania oprogramowania systemów wbudowanych bazującego na systemach operacyjnych czasu rzeczywistego.
EU 2	Student ma dostateczną umiejętność zaprojektowania oprogramowania systemu wbudowanego wykorzystującego zaawansowane urządzenia peryferyjne.	Student ma dobrą umiejętność zaprojektowania oprogramowania systemu wbudowanego wykorzystującego zaawansowane urządzenia peryferyjne.	Student ma bardzo dobrą umiejętność zaprojektowania oprogramowania systemu wbudowanego wykorzystującego zaawansowane urządzenia peryferyjne.

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	Jednostki obliczeniowe w zastosowaniach mechatronicznych
Nazwa angielska przedmiotu	Computational units in mechatronics applications
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny VI)</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie wymagań stawianych cyfrowym jednostkom obliczeniowym w zastosowaniach mechatronicznych.
- C2. Poznanie architektury, właściwości i podstawowych metod projektowania cyfrowych układów programowalnych typu FPGA/SoC.
- C3. Uzyskanie podstawowych umiejętności projektowania cyfrowych układów programowalnych typu FPGA/SoC.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Student potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych.
- 2. Student potrafi wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań.
- 3. Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
- 4. Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
- 5. Student potrafi prawidłowo interpretować i prezentować własne działania

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu metod sprzętowo-programowego przetwarzania sygnałów w systemach sterowania.

EU 2 – Student ma umiejętność doboru właściwych jednostek obliczeniowych do wymagań konkretnych aplikacji i wskazania właściwych metod ich projektowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 - Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu cyfrowego przetwarzania danych na platformach FPGA/SoC. Architektura i podstawowe właściwości układów FPGA/SoC. Podstawowe właściwości wybranych systemów przetwarzających dane w sposób sprzętowy i sprzętowo-programowy.	2
W2 - Wybrane metody projektowania systemów sprzętowego przetwarzania danych. Języki opisu sprzętu i środowiska projektowe dla układów FPGA/SoC. Podstawy języka VHDL. Opis behawioralny i strukturalny. Podstawowe elementy techniki cyfrowej.	4
W3 - Symulacja behawioralna i <i>post-route</i> .	2
W4 - Projektowanie hierarchiczne w oparciu o bloki funkcjonalne (IP-core).	2
W5 - Układy licznikowe i arytmetyczne techniki cyfrowej. Opis i analiza projektu generatora fali MSI.	2
W6 - Cyfrowa filtracja sygnałów cyfrowych. Opis i analiza projektu dekodera kwadraturowego.	2
W7 - Układy arytmetyki cyfrowej. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w arytmetyce stało- i zmiennie-przecinkowej. Generator komplementarnej fali MSI.	4
W8 - Filtry SOI i NOI. Implementacja sprzętowa i programowa.	2
W9 - Opis i analiza funkcjonalnego projektu dla układu FPGA: regulator PID.	4
W10 - Wybrane metody projektowania systemów sprzętowo-programowego przetwarzania danych. Analiza przykładowych systemów.	2
W11 – Rozwój współczesnych systemów cyfrowych i podsumowanie materiału.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 - Zaznajomienie się z obsługą zintegrowanego środowiska projektowego dla układów FPGA. Uruchamianie i analiza działania przykładowych projektów.	2
L2 - Implementacja podstawowych elementów techniki cyfrowej w języku VHDL.	2
L3 - Symulacja behawioralna i <i>post-route</i> .	2
L4 - Modyfikacja przykładowego projektu w oparciu o podane wymagania.	2
L5 - Projekt generatora MSI oraz jego symulacja i uruchamianie w środowisku projektowym.	2
L6 - Projekt dekodera kwadraturowego oraz jego symulacja i uruchamianie w środowisku projektowym.	2
L7 - Realizacja projektu zaliczeniowego na ocenę w oparciu o podane wymagania.	18

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Specjalizowane sterowniki FPGA/SoC oraz sprzęt laboratoryjny (oscylloskopy, multimetry) dostępne w sali laboratoryjnej.
3. – Przykładowe projekty demonstrujące prezentowane mechanizmy.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – projekt zaliczeniowy na ocenę z laboratorium.
P2. – Ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie - pisemne 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	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		68
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	12
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	35
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		102
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:		1,68

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1) P. Pasierbiński, P. Zbysiński, <i>Układy Programowalne w Praktyce</i> . WKŁ 2002
2) J. Majewski, P. Zbysiński, <i>Układy FPGA w przykładach</i> , BTC 2007
3) K. Skahill, <i>Język VHDL, Projektowanie Programowalnych Układów Logicznych</i> , WNT 2001
4) Ashenden P.J.: <i>The VHDL Cookbook</i> . First Edition, Dept. Computer Science, University of Adelaide, South Australia, 1990, materiały dostępne w sieci Internet.

5) Clive "Max" Maxfield, The Design Warrior's Guide to FPGA. Devices, Tools and Flows. Elsevier, Mentor Graphics Corporation and Xilinx, Inc. 2004.
6) Steve Kilts, Advanced FPGA Design Architecture, Implementation, and Optimization, John Wiley & Sons, 2007.
7) AMOS R. OMONDI, JAGATH C. RAJAPAKSE, FPGA Implementations of Neural Networks Springer 2006.
8) Peter R. Wilson, Design Recipes for FPGAs, Elsevier 2007.
9) SYNTHESIS OF ARITHMETIC CIRCUITS: FPGA, ASIC, and Embedded Systems, JEAN-PIERRE DESCHAMPS, GE'RY JEAN ANTOINE BIOUL, GUSTAVO D. SUTTER, A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2006.
10) Metody projektowania scalonych układów cyfrowych z wykorzystaniem języków VHDL i Verilog HDL, B. Pankiewicz, M. Wójcikowski, Gdańsk, 1999r.
11) Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons Ltd., 2001.
12) C.Marven, G.Ewers, Zarys cyfrowego przetwarzania Sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1999.

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

dr hab. inż. Andrzej Przybył, prof. P.Cz. , Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych, andrzej.przybyl@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, K_W12, K_W18	C1, C2	W1-W11, L1-L3	1, 3	P2
EU2	K_U04, K_U16	C3	W1 –W11, L1-L7	1, 2, 3	F1, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma wystarczającą wiedzę teoretyczną z zakresu metod sprzętowo-programowego przetwarzania sygnałów w systemach sterowania.	Student ma całkowitą wiedzę teoretyczną z zakresu metod sprzętowo-programowego przetwarzania sygnałów w systemach sterowania.	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę teoretyczną z zakresu metod sprzętowo-programowego przetwarzania sygnałów w systemach sterowania.

EU 2	Student ma dostateczną umiejętność doboru właściwych jednostek obliczeniowych do wymagań konkretnych aplikacji i wskazania właściwych metod ich projektowania.	Student ma dobrą umiejętność doboru właściwych jednostek obliczeniowych do wymagań konkretnych aplikacji i wskazania właściwych metod ich projektowania.	Student ma bardzo dobrą umiejętność doboru właściwych jednostek obliczeniowych do wymagań konkretnych aplikacji i wskazania właściwych metod ich projektowania.
------	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Analiza ruchu układów mechanicznych
Nazwa angielska przedmiotu	Analysis of motion of mechanical systems
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny VII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów podstawami modelowania i symulacji ruchu maszyn i mechanizmów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi programu CATIA

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki.
2. Podstawowe wiadomości z mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu obsługi programu CATIA.
- EU 2 – potrafi tworzyć poprawnie działające symulacje kinematyczne.
- EU 3 – potrafi prezentować i interpretować wyniki symulacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1-3 – Modelowanie elementów mechanizmów – złożenia.	4
L 4,5 – Modelowanie, symulacja i analiza ruchu z wykorzystaniem sterowania wiązaniami.	4
L 6-7 – Modelowanie, symulacja i analiza ruchu z zastosowaniem formuł.	4
L 8-9 – Modelowanie, symulacja i analiza ruchu z zastosowaniem pozycji kluczowych.	4
L 10-11 – Modelowanie, symulacja i analiza ruchu z zastosowaniem skryptów.	4
L 12-13 – Modelowanie, symulacja i analiza ruchu – detekcja kolizji.	4
L 14,15 – Projekt końcowy.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
2. – przykłady symulacji maszyn i mechanizmów
3. – stanowiska komputerowe z oprogramowaniem CATIA

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	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:		1.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Krzysztof Sokół, Zagadnienia kinematyczne w przykładach, Wydawnictwo PCz, 2012.
2.	Marek Wyleźń, CATIA v5. Modelowanie i analiza układów kinematycznych, HELION 2007/01.
3.	Wojciech Skarka, Andrzej Mazurek, CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, HELION 2005/02.
4.	Marek Wyleźń, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, HELION 2002/07.
5.	Pomoc techniczna programu CATIA.

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

Dr hab. inż. Krzysztof Sokół prof. PCz

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_W07 K_W15 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W05 K_W07 K_W15 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1

EU3	K_W05 K_W07 K_W15 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
------------	--	-------	--------	-------	----------

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu obsługi programu CATIA	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu obsługi programu CATIA	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu obsługi programu CATIA	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu obsługi programu CATIA, zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2, EU3	Student nie potrafi: modelować elementy składowe mechanizmów, tworzyć mechanizmy, przeprowadzać symulacje kinematyczne, interpretować otrzymane wyniki	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje zdobytą wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji ćwiczeń	Student poprawnie wykorzystuje zdobytą wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji ćwiczeń, rozbudowuje zadania o nowe elementy

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	Bionika mobilna
Nazwa angielska przedmiotu	Mobile bionics
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny VIII)</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0715</i>
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>3</i>
Semestr	<i>6</i>

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie różnych mechanizmów i ich struktury, funkcji i przeznaczenia w projektowaniu mobilnych maszyn bionicznych.
- C2. Poznanie i praktyczne stosowanie podstawowych metod analizy kinematycznej, kineostatycznej i dynamicznej mechanizmów.
- C3. Poznanie zasad działania oraz modelowania różnych mobilnych układów mechatronicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień fizyki i mechaniki, w zakresie kinematyki i dynamiki.
2. Znajomość obsługi komputera i oprogramowania użytkowego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EK 1 – potrafi zastosować wzory strukturalne do wyznaczania ruchliwości mechanizmów różnego rodzaju,
- EK 2 – potrafi identyfikować zagadnienia z zakresu budowy, analizy i syntezy mechanizmów oraz maszyn bionicznych,
- EK 3 – potrafi modelować i analizować mechanizmy różnych rodzajów i klas w zakresie analizy i syntezy kinematycznej oraz prezentować uzyskane wyniki obliczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 - Bionika – wprowadzenie, historia.	2
W 3-5 - Podstawy bioniki, przykłady w: mechanice, budownictwie, chemii	3
W 6-7 - Pojęcia Teorii Maszyn i Mechanizmów w zakresie analizy i syntezy mechanizmów stosowanych w bionice.	2
W 8-9 -Przegląd rodzajów mechanizmów mechatronicznych, obliczanie ruchliwości złożonych mechanizmów, równania strukturalne.	2
W 10,11 - Zastosowanie metod analitycznych i numerycznych, do analizy kinematycznej mechanizmów bionicznych.	2
W 12-15 - Urządzenia bioniczne wzorowane na organizmach pływających, pełzających, kroczących, biegających, skaczących, latających aktywnie i biernie. Roboty mobilne.	4

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 –Analiza strukturalna i kinematyczna mechanizmów z zastosowaniem oprogramowania komputerowego. Podstawy modelowania mechanizmów bionicznych.	3
L 4-6 – Zastosowanie programów komputerowych do analizy i syntezy kinematyki oraz dynamiki mechanizmów mechatronicznych.	3
L 7-9 – Zastosowanie oprogramowania komputerowego do analizy i kinematyki mechanizmów bionicznych.	4
L 10 – Badanie ruchliwości nóg i skrzydeł stawonogów.	1
L 11 – Obserwacje mikroskopowe struktur odpowiedzialnych za ruch owadów.	1
L 12-14 – Badanie działania i modelowanie robotów mobilnych.	2
L 15 – Obserwacje żywych stawonogów, budowy struktur odpowiedzialnych za mobilność.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele mechanizmów, elementy i zespoły maszyn, dokumentacja techniczna
2. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programów – prezentacja komputerowa
5. materiały autorskie wykładowcy
6. stanowiska laboratoryjne
7. stanowiska komputerowe
8. żywe stawonogi, z hodowli wykładowcy oraz innych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
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	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Artobolewski J. J.: Teoria mechanizmów i maszyn, Moskwa, 1988.
2.	Felis J., Jaworowski H., Cieślak J.: Teoria maszyn i mechanizmów, Analiza mechanizmów, cz. I, Kraków, 2008.
3.	Felis J., Jaworowski H. : Teoria maszyn i mechanizmów, Przykłady i zadania, cz. II, Kraków, 2007.
4.	Gronowicz A., Miller S., Twaróg W.: Teoria maszyn i mechanizmów, Zestaw problemów analizy i projektowania, P. Wr., Wrocław, 2000.
5.	Kożewnikow S. N.: Teoria mechanizmów i maszyn, MON, Warszawa, 1956.
6.	Mathcad PLUS 5.0, Podręcznik użytkownika, ABB Poland, Kraków, 1994.
7.	Miller S. : Teoria maszyn i mechanizmów - Analiza układów kinematycznych, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1996.
8.	Młynarski T., Listwan A., Pazderski E.: Teoria mechanizmów i maszyn, cz. 1, 3, Politechnika Krakowska, Kraków, 1997.
9.	Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów, Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce, WNT, Warszawa, 2002.
10.	Samek A.: Bionika Wiedza przyrodnicza dla inżynierów, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2010.
11.	Samek A.: Bionika w kształceniu, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2013.
12.	Siemieniako F.: Teoria maszyn i mechanizmów z zadaniami, Politechnika Białostocka, Białystok, 1993.

13.	Skalmierski B.: Mechanika, PWN, Warszawa, 1994.
14.	Skalmierski B.: Mechanika, cz.1, Podstawy mechaniki klasycznej, Wydawnictwo P. Cz., Częstochowa, 1998.
15.	Materiały konferencyjne Ogólnopolskich i Międzynarodowych Konferencji Naukowo-Dydaktycznych Teorii Maszyn i Mechanizmów, 1996-2016.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_15 K_W19 K_U_14 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L1-15	1- 8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_W_15 K_W19 K_U_14 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_W_15 K_W19 K_U_14 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 L1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1 P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z TMM w zakresie budowy, analizy i syntezy mechanizmów	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów	Student opanował wiedzę z zakresu TMM w zakresie budowy i analizy mechanizmów, potrafi stosować ją do trudniejszych analiz	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2, EU3 Student posiada umiejętności budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie układów bionicznych	Student nie opanował budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie układów bionicznych	Student częściowo opanował wiedzę z budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie układów bionicznych	Student opanował wiedzę z zakresu budowy, analizy mechanizmów różnych klas i potrafi prowadzić modelowanie układów bionicznych potrafi stosować ją do trudniejszych analiz i syntezy	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności modelowania mechanizmów w zakresie analizy kinematycznej mobilnych układów bionicznych	Student nie potrafi modelować mechanizmów i przeprowadzać analizy kinematycznej, mobilnych układów bionicznych nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych sposobów modelowania mobilnych układów bionicznych i ich analizy, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z zapoznania się z treścią wykładów	Student potrafi wykonać modele i analizę kinematyczną na wiele sposobów dostępnych, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ROBOTY MOBILNE
Nazwa angielska przedmiotu	MOBILE ROBOTS
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny VIII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat klasyfikacji robotów mobilnych, kinematyki i dynamiki w robotyce mobilnej, metod planowania ruchu oraz generowania trajektorii.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności z zakresu modelowania i symulacji ruchu platform mobilnych, planowania i generowania ścieżki w tym jazdy autonomicznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu teorii maszyn i mechanizmów oraz robotyki.
2. Umiejętność modelowania bryłowego w wybranym systemie CAD.
3. Umiejętność napisania programu komputerowego wykorzystującego podstawowe elementy programowania.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego, zna podstawowe metody planowania ścieżki w tym jazdy autonomicznej.
- EU 2 – potrafi przeprowadzić symulację kinematyki i dynamiki robota mobilnego oraz zaplanować trajektorię z uwzględnieniem autonomii jazdy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Definicje podstawowych pojęć i problemów współczesnej robotyki mobilnej.	1
W 2 – Klasyfikacja robotów mobilnych i zasada ich działania.	1
W 3,4 – Kinematyka robotów mobilnych.	2
W 5,6 – Dynamika robotów mobilnych.	2
W 7,8 – Planowanie trajektorii.	2
W 9,10 – Nawigacja robotów mobilnych.	2
W 11,12 – Układy sterowania w robotyce mobilnej.	2
W 13,14 - Jazda autonomiczna.	2
W 15 - Łaziki marsjańskie jako przedstawiciel robotów mobilnych.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-3 – Symulacja kinematyki robota mobilnego.	3
L 4-6 – Symulacja dynamiki robota mobilnego.	3
L 7-9 – Sterowanie wizyjne robotem mobilnym.	3
L 10-12 – Numeryczne planowanie ścieżki - metody RRT.	3
L 13-15 – Opracowanie algorytmu autonomii jazdy.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – informacje teoretyczne – prezentacja komputerowa
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie CAD/CAE
3. – laboratorium wyposażone w roboty mobilne

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	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	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	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:		1.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Giergiel M., Hendzel Z., Żylski W.: Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
2. Michałek M., Pazderski D.: Sterowanie robotów mobilnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.
3. Siegwart R., Nourbakhsh I.R., Scaramuzza D.: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT University Press Group Ltd, 2011
4. Tchoń K., Mazur A., Duleba I., Hossa R., Muszynski R.: <i>Manipulatory i roboty mobilne, modele, planowanie ruchu, sterowanie</i> , Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.

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

dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W15	C1	W1÷W15	1-3	F1, P1
EU2	K_U14, K_U16	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	Student nie zna klasyfikacji i budowy robotów mobilnych, nie rozumie celu modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego, nie zna podstawowych metod planowania ścieżki.	Częściowo opanował wiedzę na temat klasyfikacji i budowy robotów mobilnych, celu modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego, podstawowych metod planowania ścieżki.	Potrafi identyfikować większość podstawowych pojęć i zagadnień na temat klasyfikacji i budowy robotów mobilnych, celu modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego, podstawowych metod planowania ścieżki.	Bardzo dobrze opanował wiedzę na temat na temat klasyfikacji i budowy robotów mobilnych, celu modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego, podstawowych metod planowania ścieżki w tym jazdy autonomicznej.
EU 2	Student nie potrafi przeprowadzić symulacji kinematyki i dynamiki robota mobilnego oraz zaplanować trajektorii jazdy.	Student potrafi z pomocą prowadzącego przeprowadzić symulację kinematyki i dynamiki robota mobilnego oraz zaplanować trajektorię jazdy.	Student samodzielnie potrafi przeprowadzić symulację kinematyki i dynamiki robota mobilnego oraz zaplanować trajektorię jazdy.	Student samodzielnie potrafi przeprowadzić symulację kinematyki i dynamiki robota mobilnego oraz zaplanować trajektorię z jazdy, poszukuje niestandardowych rozwiązań jazdy autonomicznej.

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	ZINTEGROWANE SYSTEMY CAE
Nazwa angielska przedmiotu	INTEGRATED CAE SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny IX)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy modeli bryłowych z wykorzystaniem aplikacji CAE na przykładzie programu CATIA.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności oraz przygotowanie do samodzielnego modelowania elementów maszyn i ich zespołów w programach CAE na przykładzie systemu CATIA.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – identyfikuje możliwości modelowania elementów, zespołów maszyn i mechanizmów w przestrzeni 3D, w programach typu CAE na przykładzie programu CATIA
- EU 2 – potrafi tworzyć modele wraz z ich parametryzacją w odniesieniu do aplikacji CAE na przykładzie programu CATIA
- EU 3 – potrafi wykonać model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie typu CAE na przykładzie systemu CATIA

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu CATIA, jego interfejsem, drzewem strukturalnym modelu oraz poruszaniem się w przestrzeni modelu.	2
L 2 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D.	2
L 3 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie profili za pomocą narzędzi rysunkowych i narzędzi edycyjnych.	2
L 4 – Nakładanie więzów geometrycznych, wymiarowych oraz parametryzacja profili.	2
L 5 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie sparametryzowanych profili wraz ze zdefiniowanymi więzami geometrycznymi i wymiarowymi.	2
L 6 – Powiązanie profili z geometrią 3D. Zarządzanie drzewem topologicznym oraz układami współrzędnych w modelowaniu 3D.	2
L 7 – Utworzenie przykładowego modelu krawędziowego.	2
L 8 – Wykorzystanie elementów referencyjnych oraz zastosowanie podstawowych poleceń modelowania bryłowego do tworzenia brył pryzmatycznych, obrotowych, otworów, żeber, itp.	2
L 9 – Edycja, modyfikacja oraz transformacja brył (pochylenia, zaokrąglenia, fazowania, gwintowanie, translacja, rotacja, symetria, lustro, szyk, itp.). Operacje boolowskie na bryłach.	2
L 10 – Budowa sparametryzowanego modelu bryłowego.	2
L 11 – Zarządzanie obiektami powierzchniowymi. Tworzenie geometrii powierzchniowej. Operacje na powierzchniach (docinanie, cięcie, łączenie, zszywanie, wygładzanie, zaokrąglenie, itp.).	2
L 12 – Polecenia hybrydowości (cięcie bryły powierzchnią, nadawanie grubości powierzchni, zamykanie powierzchni bryłą, itp.). Utworzenie elementu z użyciem modelowania powierzchniowego i hybrydowego.	2
L 13,14 – Tworzenie, pozycjonowanie i transformowanie komponentów. Analiza złożeń (kolizje, pomiar, właściwości mechaniczne, analiza więzów). Utworzenie zespołu elementów.	4
L 15 – Wykorzystanie elementów z bazy części znormalizowanych do budowy złożonego modelu geometrycznego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – stanowiska komputerowe wyposażone w program CATIA v5 i v6– licencja akademicka
2. – modele elementów maszyn i zespołów maszynowych
3. – dokumentacja techniczna elementów i mechanizmów

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009.
2. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
3. Wyleżoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.
4. Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003.
5. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
6. CATIA Version 5 Release 20, English documentation in HTML format.

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

dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05	C1, C2	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU2	K_W05, K_U07	C1, C2	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU3	K_W05, K_U07	C1, 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 wiedzy na temat możliwości budowy modeli 3D w programie CATIA.	Częściowo opanował wiedzę na temat możliwości budowy modeli 3D w programie CATIA.	Potrafi identyfikować większość możliwości, które posiada program CATIA do budowy sparametryzowanych modeli bryłowych.	Potrafi identyfikować możliwości, które posiada program CATIA do budowy sparametryzowanych modeli bryłowych i złożów.
EU 2	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu 3D elementu bryłowego z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego.	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego sparametryzowany model 3D elementu bryłowego w programie CATIA.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu bryłowego w programie CATIA.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu bryłowego w programie CATIA, poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.

EU 3	Student nie potrafi wykonać samodzielnie modelu 3D elementu maszyny z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego.	Student potrafi wykonać z pomocą prowadzącego sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA.	Student samodzielnie potrafi wykonać sparametryzowany model 3D elementu maszyny, mechanizmu i zespołu o złożonej budowie w programie CATIA, 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	SYMULACJE KOMPUTEROWE W MECHATRONICE
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER SIMULATIONS IN MECHATRONICS
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny IX)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z możliwością wykorzystania komercyjnych programów obliczeniowych służących do rozwiązywania skomplikowanych zagadnień inżynierskich.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie opracowywania modeli dyskretnych analizowanych obiektów oraz interpretacji otrzymanych wyników symulacji numerycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw metod numerycznych.
2. Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem inżynierskim dostępnym w laboratorium komputerowym.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych, 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 mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz grafiki inżynierskiej.
- EU 2 – Potrafi opracować model obliczeniowy oraz potrafi przeprowadzić symulacje komputerowe wybranych elementów maszyn i konstrukcji przy wykorzystaniu

oprogramowania inżynierskiego.

EU 3 – Potrafi przygotować sprawozdania zawierające wyniki symulacji komputerowych oraz dokonać poprawnej interpretacji osiągniętych rezultatów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 - 6 – Zapoznanie się z środowiskiem programu symulacyjnego. Podstawowe zasady modelowanie w programie.	6
L 7 - 10 – Modelowanie numeryczne zjawisk mechanicznych elementów maszyn i konstrukcji.	4
L 11 - 15 – Modelowanie i symulacje numerycznego stacjonarnego i niestacjonarnego przepływu ciepła. Zadania 2D i 3D.	6
L 16 - 20 – Zasady modelowania zagadnień kontaktowych.	4
L 21 - 25 – Modelowanie numeryczne zjawisk cieplno-mechanicznych w programie symulacyjnym.	6
L 26 – 30 – Analiza dynamiczna układu w programach MES.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacja z wykorzystaniem materiałów multimedialnych
2. – podręczniki i instrukcje pakietów oprogramowania inżynierskiego w wersji dydaktycznej
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań,
F2. – ocena aktywności podczas zajęć,
F3. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych,
F4. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych,
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy uzyskanych wyników – 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	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. Abaqus theory manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
2. Abaqus user's manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
3. Abaqus analysis user's manual. Version 6.7, SIMULIA, Dassault System 2007
4. Łaczek S., Przykłady analizy konstrukcji w systemie Mes Ansys-Workbench, Politechnika Krakowska 2012
5. Skrzat A., Modelowanie liniowych i nieliniowych problemów mechaniki ciała stałego i przepływów ciepła w programie ANSYS Workbench, Politechnika Rzeszowska, 2014
6. Skarbka W., Mazurek A., Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji. Helion 2005.
7. Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T., Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Politechnika Wrocławska, 1999.

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

dr inż. Zbigniew Saternus, KMiPKM saternus@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_W05 K_W07 K_U06	C1, C2	L 1-6	1, 2	F 1,

EU2	K_W05 K_U06 K_U07 K_K04	C1, C2	L 7-30	2, 3	F 1-4 P1
EU3	K_W03 K_W05 K_W07 K_U06	C2	L 7-30	1, 2, 3	F 1-4 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz grafiki inżynierskiej.	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz grafiki inżynierskiej.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz grafiki inżynierskiej.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz grafiki inżynierskiej. Potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz grafiki inżynierskiej. Potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę.
EU2, EU3 Student potrafi opracować model obliczeniowy oraz potrafi przeprowadzić symulacje komputerowe wybranych elementów maszyn i konstrukcji przy wykorzystaniu oprogramowania inżynierskiego.	Student nie potrafi opracować model obliczeniowy oraz nie potrafi przeprowadzić symulacji komputerowych.	Student potrafi zbudować model obliczeniowy i przeprowadzić symulacje komputerowe z pomocą prowadzącego, wykonał sprawozdania, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych działań.	Student potrafi samodzielnie opracować model i przeprowadzić symulacje komputerowe procesów technologicznych wykonał sprawozdanie z realizowanego projektu, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student samodzielnie realizuje zadania laboratoryjne, wykonał sprawozdania i potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STEROWANIE ELEKTROPNEUMATYCZNE MASZYN I URZĄDZEŃ
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTROPNEUMATIC CONTROL OF MACHINES AND DEVICES
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny X)</i>
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 metodami i technikami sterowania z wykorzystaniem układów elektropneumatycznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i konfiguracji elementów wykonawczych pneumatycznych.
- C3. Zdobywanie przez studentów wiedzy niezbędnej do projektowania układów elektropneumatycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw budowy maszyn i mechaniki płynów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych opracowań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi zaproponować określony układ elektropneumatyczny do realizacji określonego zadania produkcyjnego

EU 2 – potrafi zaprezentować konstrukcje i zasady działania elementów układu pneumatycznego

EU 3 – potrafi dobrać podstawowe elementy układu pneumatycznego i wykonać podstawowe obliczenia do zaprojektowania typowego układu elektropneumatycznego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do przedmiotu, historia rozwoju pneumatyki i sterowania elektropneumatycznego	2
W 2, 3 – Charakterystyka techniki napędu i sterowania elektropneumatycznego	4
W 4, 5 – Elementy i zespoły sterujące	4
W 6, 7 – Przetworniki energii sprężonego powietrza	4
W 8, 9 – Wytwarzanie, przygotowanie i przesył sprężonego powietrza	4
W 10, 11 – Komponenty wprowadzania, przekształcania informacji i przetwarzania informacji w układach elektropneumatycznych	4
W 12 – Układy pneumohydrauliczne	2
W 13 – Synteza układów sterowania z zastosowaniem elementów elektropneumatycznych	2
W 14 – Technologie wykonywania elementów elektropneumatycznych	2
W 15 – Projektowanie systemów automatyzacji produkcji z wykorzystaniem elementów elektropneumatycznych	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 , – Wprowadzenie do przedmiotu, wprowadzenie do programu FluidSIM	2
L 2, 3 – Elementy pneumatycznych układów sterowania	4
L 4, 5 – Elementy elektropneumatycznych układów sterowania	4
L 6, 7 – Realizacja sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem funkcji logicznych	4
L 8, 9 – Przykłady prostych układów sterowania z zastosowaniem elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych	4
L 10, 11 – Elektropneumatyczne sterowanie ruchem	4
L 12, 13 – Elektropneumatyczne sterowanie prostymi urządzeniami	4
L 14, 15 – Budowa, symulacji i badania pneumatycznych i elektropneumatycznych układów sterowania	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe
3. – pneumatyczne stanowiska dydaktyczne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	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	7
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
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. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001.
2. Niegoda J., Pomierski W.: Sterowanie pneumatyczne, ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk 1998.
3. Praca zbiorowa pod red. Świdra J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.
4. Szenajch W.: Napęd i sterowanie automatyczne. WNT, Warszawa 2016.
5. Olszewski M.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo REA, Warszawa 2006.
6. Szelerski M.W. Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. KaBe S.C. 2018

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

Piotr Paszta, Katedra Technologii i Automatyzacji, paszta@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W12	C1,C2,C3	W1÷W15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P2
EU2	K_W12	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2
EU3	K_W12	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania w zakresie przedstawionym podczas zajęć.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania w zakresie przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury fachowej.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania w zakresie przedstawionym podczas zajęć, powiększył ją poprzez studia literatury fachowej, przygotował prezentację dot. wybranego zagadnienia z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych.

EU2, EU3 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania	Student nie opanował wiedzy praktycznej z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania – nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń.	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie.	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych w procesach wytwarzania – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie i zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń.	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów hydraulicznych i pneumatycznych w procesach wytwarzania – przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń i modyfikacje stanowisk dydaktycznych.
---	---	---	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MODELOWANIE I SYMULACJA PROCESÓW WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	MODELING AND SIMULATION OF MANUFACTURING PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny X)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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 podstawowej wiedzy z zakresu modelowania i symulacji komputerowej.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat możliwości stosowania metody elementów skończonych w modelowaniu i symulacji procesów wytwarzania.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie przygotowania i realizacji symulacji komputerowej problemu związanego z procesami wytwarzania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z zakresu algebry, mechaniki, wytrzymałości materiałów i technologii wytwarzania.
2. Podstawowe umiejętności w obsłudze komputerów.
3. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES, potrafi scharakteryzować typową strukturę oprogramowania MES.
- EU 2 – Student potrafi pozyskać informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania, opracować je i wykorzystać do opisu i budowy modelu analizowanego zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania.
- EU 3 – Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zastosować MES do symulacji wybranego procesu wytwarzania oraz zinterpretować otrzymane wyniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Model. Modelowanie. Modelowanie fizyczne. Modelowanie matematyczne. Symulacja.	2
W 2 – Metoda reszt ważonych. Metoda Galerkina.	2
W 3 – Metoda elementów skończonych. Podstawowe pojęcia stosowane w metodzie elementów skończonych (MES). Algorytm obliczeń w MES. Twierdzenia matematyczne stosowane w MES.	2
W 4 – Podział obszaru na elementy skończone. Elementy 1-D, 2-D, 3-D. Macierz sztywności elementu. Funkcja kształtu.	2
W 5 – Element typu sprężyna. Globalna macierz sztywności.	2
W 6 – Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Macierz odkształcenia. Macierz sprężystości. Energia odkształcenia. Elementy izoparametryczne.	2
W 7 – Modele materiałowe używane w symulacjach numerycznych z udziałem odkształceń plastycznych.	2
W 8 – Wpływ temperatury na realizację wybranych procesów wytwarzania. Symulacja procesów cieplnych.	2
W 9 – Definiowanie warunków brzegowych i początkowych w procesach wytwarzania. Zagadnienia kontaktowe.	2
W 10, 11 – Zagadnienia modelowania i symulacji procesu kucia.	4
W 12 – Modelowanie procesu tłoczenia blach.	2
SW 13 – Modelowanie procesu gięcia.	2
W 14 – Modelowanie procesu wyciskania.	2
W 15 – Kierunki rozwoju w modelowaniu procesów wytwarzania.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – System do obliczeń metodą elementów skończonych ADINA. Moduły obliczeniowe. Definiowanie problemu. Etapy obliczeń. Interfejs graficzny.	2
L 2 – Definiowanie geometrii. Układ współrzędnych. Punkty. Linie. Powierzchnie. Bryły.	2
L 3 – Definiowanie warunków brzegowych i początkowych. Wprowadzanie obciążeń. Definiowanie modelu materiału.	2
L 4 – Definiowanie elementów i grup elementów. Generowanie siatki elementów.	2
L 5 – Realizacja obliczeń. Wizualizacja wyników obliczeń. Wykresy.	2
L 6, 7 – Płaski stan naprężenia. Wizualizacja wyników. Izolinie. Wpływ rodzaju elementu i siatki elementów na dokładność obliczeń.	4
L 8 – Zagadnienie osiowosymetryczne. Wyznaczanie pola temperatury w ciele stałym.	2

Naprężenia cieplne.	
L 9 – Modelowanie kontaktu dwóch ciał. Modele tarcia.	2
L 10 – Zagadnienie termomechaniczne. Modelowanie procesu spęczania.	2
L 11 – Formułowanie założeń do modelu wybranego procesu technologicznego - wystąpienia studentów.	2
L 12, 13 – Zastosowanie programu ADINA do modelowania wybranego zagadnienia związanego z procesem wytwarzania.	4
L 14, 15 – Prezentacja prac studentów - ocena stopnia przygotowania studentów do samodzielnego modelowania zagadnień związanych z procesami wytwarzania.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – zajęcia laboratoryjne,
3. – program metody elementów skończonych ADINA,
4. – stanowiska komputerowe,
5. – materiały udostępniane poprzez Internet.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie,
F2. – obecność na zajęciach laboratoryjnych,
F3. – ocena z wykonania zadań objętych programem przedmiotu,
F4. – ocena z opracowania symulacji wybranego zagadnienia związanego z procesem wytwarzania i sposobu jej prezentacji,
P1. – zaliczenie laboratorium na podstawie spełnienia warunków (łącznie): - otrzymanie pozytywnej oceny z opracowania symulacji wybranego zagadnienia i sposobu jej prezentacji, - otrzymanie pozytywnych ocen z wykonania zadań objętych programem przedmiotu, - min. 90% obecności na zajęciach laboratoryjnych.
P2. – pozytywna ocena z opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu (sprawdzian pisemny).

Ocenę końcową z przedmiotu ustala się jako średnią z pozytywnych ocen z wykładu i z zajęć laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	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	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zienkiewicz O.C.: <i>Metoda elementów skończonych</i> , Arkady, Warszawa 1972.
2. Bijak-Żochowski M. (red.): <i>Mechanika materiałów i konstrukcji</i> , Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
3. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: <i>Obróbka plastyczna metali</i> , PWN, Warszawa 1986.
4. Szmelter J.: <i>Metody komputerowe w mechanice</i> , PWN, Warszawa 1980.
5. Kornatowski T., Styś T.: <i>Wybrane metody analizy numerycznej</i> , Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1979.
6. <i>ADINA Theory and Modeling Guide</i> , ADINA R & D, Inc. 1996-2012.
7. Bathe K.J.: <i>Finite Element Procedures</i> , Prentice Hall 1996, Upper Sadle River, New Jersey 07458.
8. Zdanowicz R.: <i>Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania</i> , Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W19	C1, C2	W1÷W15 L1	1, 2, 3	F1, F2, F3, P2
EU 2	K_W19, K_U15	C2, C3	W1÷W15 L2÷L15	1, 2, 3, 4, 5	F1, F2, F4, P1
EU 3	K_W19, K_U15, K_K05	C3	L1÷L15	2, 3, 4, 5	F2, F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna i nie rozumie pojęć związanych z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES.	Student częściowo zna pojęcia i definicje związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES.	Student zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES.	Student zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem i symulacją komputerową, metodą elementów skończonych i budową modelu MES, potrafi scharakteryzować typową strukturę oprogramowania MES.
EU 2	Student nie potrafi pozyskać informacji dotyczących wybranego procesu wytwarzania, opracować ich i wykorzystać do opisu i budowy modelu analizowanego zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania.	Student potrafi pozyskać niektóre informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania, ale nie potrafi ich opracować i przedstawić.	Student potrafi pozyskać informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania i je opracować.	Student potrafi pozyskać informacje dotyczące wybranego procesu wytwarzania, opracować je i wykorzystać do opisu i budowy modelu analizowanego zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania.
EU 3	Student nie potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES.	Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES, ma problemy z dobraniem właściwych modułów i opcji.	Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zastosować MES do symulacji wybranego procesu wytwarzania.	Student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zastosować MES do symulacji wybranego procesu wytwarzania oraz zinterpretować otrzymane wyniki.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGICZNE BAZY DANYCH
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNOLOGICAL DATABASES
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XI)</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z tematyką technologicznych baz danych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się bazami danych, projektowania struktury i interfejsów bazodanowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi dokonać analizy podstaw teoretycznych z zakresu technologicznych baz danych,
- EU 2 – projektuje strukturę bazy danych oraz buduje interfejs bazodanowy,
- EU 3 – identyfikuje różne typy systemów bazodanowych w oparciu o różne kryteria podziału,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Referencyjny model OSI/ISO. Enkapsulacja. Jednostki informacji.	4
W 3 – Podstawy budowy sieci komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem architektury klient-serwer. Budowa serwerów bazodanowych. Definicja klienta i serwera z uwzględnieniem ich zadań.	2
W 4,5 – Wprowadzenie do systemów bazodanowych. Rodzaje baz danych, struktura, typy danych, indeksy.	4
W 6 – Relacyjne i obiektowe bazy danych. Struktura i rodzaje relacji. System Oracle.	2
W 7 – Budowa technologicznych systemów bazodanowych wykorzystywanych w systemach CAD/CAM/CAE oraz układach sterowania CNC obrabiarek i sterowników PLC.	2
W 8 – Lokalne systemy bazodanowe na przykładzie standardu dBase oraz programów MS Access i LibreOffice Base. Budowa aplikacji i definicja relacji.	2
W 9,10 – Wprowadzenie do języka SQL. Wersje, zapytania, wprowadzanie danych, modyfikacje danych oraz struktury bazodanowej, wykorzystywanie relacji, złączanie tabel, analiza danych, tworzenie i modyfikacja perspektyw.	4
W 11 – Zarządzenie technologiczną bazą danych. Administracja, tworzenie i modyfikacja użytkowników, uprawnień i połączeń klienckich, prawa dostępu na przykładzie MySQL i MS SQL Server.	2
W 12,13 – Tworzenie interfejsów programowych dla systemów technologicznych baz danych w różnych językach programowania (C, C++, Pascal, PHP) i z wykorzystaniem zintegrowanych systemów programistycznych IDE (Lazarus, MS .NET, itp.).	4
W 14,15 – Wykorzystywanie i tworzenie interfejsów bazodanowych w sieci Internet z wykorzystaniem serwerów WWW, języka PHP i systemu bazodanowego na przykładzie technologicznych baz danych narzędzi skrawających dla obrabiarek CNC.	4
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Model OSI/ISO a protokoły sieci lokalnych TCP/IP i NetBEUI. Konfiguracja sieci w systemach Windows i Linux.	4
L 3,4 – Analiza budowy serwera bazodanowego. Metody łączenia z wykorzystaniem sieci komputerowej w standardzie klient-serwer. Mechanizm portów, transmisja i zabezpieczenie transakcji.	4
L 5,6 – Wprowadzenie do budowy i definicji bazy danych na przykładzie lokalnych (plikowych) systemów bazodanowych MS Access i LibreOffice Base.	4
L 7,8,9 – Struktura języka SQL, budowa zapytań, modyfikacja struktury bazodanowej, tworzenie relacji, metody łączenia tabel, perspektywy w systemach MySQL i MS SQL Server. Praca z linią poleceń i dedykowanymi programami klienckimi.	6
L 10,11,12 – Tworzenie interfejsu bazodanowego dla technologicznej bazy danych dla systemu CAM w wybranym środowisku programistycznym IDE.	6
L 13,14,15 – Tworzenie bazodanowej aplikacji internetowej.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje bazodanowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	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	2.5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	2.5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
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:		1.3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bownam J., Emerson S., Darnovsky M.: „Podręcznik języka SQL”, WNT, Warszawa 2001
2. Caya A.: „Szybsza Sieć z językami PHP, MySQL i JavaScript. Zaawansowane aplikacje z wykorzystaniem najnowszych technologii”, Helion, Gliwice 2019

3. DuBois P.: „MySQL”, Mikom, Warszawa 2000
4. Lausen G., Vossen G.: „Obiektowe bazy danych”, WNT, Warszawa 2000
5. Lis M.: „MySQL. Darmowa baza danych. Ćwiczenia praktyczne”, Helion, Gliwice 2013
6. Mendrala D., Szeliga M.: „Access 2016 PL. Kurs”, Helion, Gliwice 2016
7. Pelikant A.: „MS SQL Server. Zaawansowane metody programowania”, Helion, Gliwice 2014
8. Pelikant A.: „Programowanie serwera Oracle 11g SQL i PL/SQL”, Helion, Gliwice 2009
9. Piotrowski A.: „Sieciowe systemy telekomunikacyjne w przedsiębiorstwie”, „Urządzenia sieciowe”, „Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn”, wykłady, ITM, P.CZ.
10. Ramez E., Navathe S.B.: „Wprowadzenie do systemów baz danych”, Helion, Gliwice 2019

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

dr inż. Andrzej Piotrowski, 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	W1-15	1,3	F1 P2
EU 2	K_W02, K_W06, K_W20, K_U18	C1,C3	W1-5 L1-7	1-6	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02, K_W06, K_W20, K_U18	C1,C3	W2-3 L8-15	1-6	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 3	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu teorii technologicznych baz danych.	Student częściowo opanował teoretyczną wiedzę z zakresu budowy baz danych, potrafi wymienić ich rodzaje i zna podstawowe komendy SQL, zna normy ISO opisujące składnię języka SQL.	Student zna zasady budowy technologicznych baz danych, zna normy ISO opisujące składnię języka SQL, samodzielnie posługuje się prostymi i zaawansowanymi poleceniami języka SQL.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, tworzy perspektywy i samodzielnie analizuje wprowadzone dane. Potrafi tworzyć proste skrypty automatyzujące pracę z systemami bazodanowymi.

EU 2, EU 3	Student nie potrafi tworzyć interfejsów bazodanowych w środowiskach IDE. Nie potrafi manipulować danymi z użyciem języka SQL.	Student z pomocą prowadzącego potrafi stworzyć prosty interfejs bazodanowy łączący wybrany język programowania i komendy SQL.	Student samodzielnie tworzy prosty interfejs bazodanowy w wybranym środowisku programistycznym oraz w sieci Internet. Zna podstawy administracji systemami bazodanowymi.	Student samodzielnie tworzy zaawansowane interfejsy bazodanowe w środowiskach programistycznych IDE oraz dla sieci Internet. Wykorzystuje zaawansowane mechanizmy administracji bazami 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 PRZEMYSŁOWE W STEROWANIU MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	INDUSTRY NETWORKS IN MACHINE CONTROL
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XI)</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z tematyką sieci przemysłowych w sterowaniu maszyn.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się sieciami przemysłowymi oraz obsługi sprzętu sieciowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi dokonać analizy podstaw teoretycznych z zakresu sieci komputerowych i przemysłowych, analizuje zasady budowy, działania i obsługi klasycznych sieci komputerowych,
- EU 2 – identyfikuje podstawowe cechy odróżniające sieci przemysłowe od klasycznych sieci

komputerowych, rozróżnia najpopularniejsze sieci przemysłowe oraz normy ISO/OSI przypisane sieciom przemysłowym, analizuje podstawowe protokoły sieci przemysłowych i przypisuje je do odpowiednich warstw modelu OSI/ISO,

- EU 3 – buduje sieci i konfiguruje urządzenia sieciowe klasyczne oraz przemysłowe, przygotowuje sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Referencyjny model OSI/ISO. Enkapsulacja. Jednostki informacji.	4
W 3 – Definicja sieci przemysłowej. Charakterystyka klasycznej sieci LAN oraz sieci przemysłowej. Normy PN-EN 61158:2008 i PN-EN 61784:2008. Parametry i typy sieci przemysłowych	2
W 4,5 – Media transmisyjne w sieciach przemysłowych. Media klasyczne i światłowodowe. Topologie. Przemysłowe urządzenia sieciowe.	4
W 6 – Transmisja szeregową i równoległą. Protokół RS-232C i RS-485. Sterowanie urządzeniami przy pomocy łączy równoległych standardu IEEE-1284.	2
W 7,8 – Protokół Ethernet i protokoły z rodziny TCP/IP. Protokoły połączeniowe i bezpołączeniowe. Budowa nagłówków. Protokół Industrial IP.	4
W 9 – Systemy sterowania. Charakterystyka typów systemów sterowania.	2
W 10 – Sieci przemysłowe w rozproszonych układach sterowania. Definicja rozproszonego układu sterowania. Przykłady aplikacji przemysłowych.	2
W 11,12 – Charakterystyka sieci przemysłowej Modbus. Sieć Modbus a model ISO/OSI. Transmisja master-slave. Adresacja. Tryby pracy.	4
W 13,14 – Charakterystyka sieci przemysłowej Profibus i Profibus DP. Profibus a model ISO/OSI. Zasady transmisji. Warstwy. Typy stacji. Profile aplikacyjne.	4
W 15 – Krótka charakterystyka sieci przemysłowych CC-Link, LonWorks i CANOpen	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 – Model OSI/ISO a protokoły sieci lokalnych TCP/IP i NetBEUI. Konfiguracja sieci w systemach Windows i Linux.	4
L 3,4 – Protokoły warstwy łącza danych na przykładzie Ethernet 802.x. Programy do analizy transmisji sieciowej.	4
L 5 – Analiza protokołów warstwy sieciowej: ICMP, ARP, RARP. Protokoły warstwy transportowej: TCP i UDP.	2
L 6,7,8 – Podstawy adresacji w warstwie III modelu OSI/ISO na przykładzie protokołów IP ver. 4 i 6. Podział sieci na segmenty.	6
L 9,10,11 – Urządzenia sieciowe warstwy fizycznej, łącza danych i sieciowej – huby, switchy i routery. Konfiguracja urządzeń sieciowych warstwy II.	6
L 12 – Analiza sieci przemysłowej Profibus i Profibus DP. Konfiguracja urządzeń sieciowych master-slave. Konfiguracja dedykowanych modułów sieciowych dla sterowników PLC.	2
L 13 – Konfiguracja rozproszonego układu sterowania z wykorzystaniem sieci opartej o protokół TCP/IP oraz porównanie z siecią przemysłową CC-Link.	2
L 14,15 – Sterowanie urządzeniami mechatronicznymi z użyciem transmisji szeregową i równoległą.	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. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje
5. – sieć komputerowa wyposażona w przemysłowe urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	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	2,5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	2,5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
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:	1.3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Franka J, Derflera F.: „Sieci komputerowe dla każdego”, Wyd. Helion, Warszawa 2001.
2. Kwiecień A.: „Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych”, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
3. Mrówka Z.: „Sieci przemysłowe - przegląd rozwiązań, zakres zastosowań, zestawienia czasów transmisji danych”, PPH PROLOC Sp. z o.o.
4. Peszyński K., Siemieniako F.: „Sterowanie procesów - podstawy i Przykłady”, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 2002.
5. Neumann P: „Systemy komunikacji w technice automatyzacji”, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2003.
6. Piotrowski A: „Sieciowe systemy telekomunikacyjne w przedsiębiorstwie”, „Urządzenia sieciowe”, „Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn”, wykłady, ITM, P.CZ.
7. Praca zbiorowa: „Wademecum - Teleinformatyka I i II”, IPG Poland S.A, Warszawa 1999.
8. PROFIBUS - Technologie i aplikacje - Opis systemu, PROFIBUS PNO Polska, listopad 2004.
9. PROFInet - Technologie i aplikacje - Opis systemu, PROFIBUS PNO Polska, luty 2005.
10. Sacha K.: „Sieci miejscowe PROFIBUS”, wyd. Mikom warszawa 1998.
11. Solnik W., Zajda Z.: „Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.

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

dr inż. Andrzej Piotrowski, 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	W1,6,7-8 L1-8	1,3	F1 P2
EU 2	K_W02, K_W11-13, K_W18, K_W20, K_U12, K_U16-17	C1,C3	W3,10-15 L12-15	1-6	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02, K_W11-13, K_W18, K_W20, K_U12, K_U16-17	C1,C3	W4-5,9-15 L9-12,14-15	1-6	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO.	Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej, zna zasad adresacji sieciowej, potrafi omówić warstwy modelu OSI/ISO.	Student rozumie zasady działania i potrafi przeanalizować podstawowe protokoły sieciowe i przypisać je do odpowiednich warstw modelu OSI/ISO.	Student potrafi samodzielnie dobrać protokół sieciowy do przedstawionego zadania, podzielić sieć na logiczne segmenty i znaleźć przyczyny ewentualnych błędów transmisji.
EU 2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z sieci przemysłowych w układach sterowania, nie potrafi wymienić typów systemów sterowania.	Student częściowo opanował wiedzę z sieci przemysłowych w układach sterowania. Odróżnia sieci komputerowe od sieci przemysłowych. Zna normy ISO opisujące sieci przemysłowe.	Student zna budowę podstawowych przemysłowych protokołów sieciowych i zasady działania sieci lokalnych i przemysłowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie analizuje przemysłowe protokoły sieciowe. Potrafi dobrać rozwiązanie sieciowe dla konkretnej aplikacji przemysłowej
EU 3	Student nie zna urządzeń sieciowych, nie potrafi ich przypisać do warstw modelu OSI/ISO, nie potrafi prawidłowo przygotować sprawozdania z przebiegu laboratorium.	Student rozpoznaje urządzenia sieciowe warstwy I-III, prawidłowo przygotowuje sprawozdania z przebiegu laboratorium. Nie potrafi budować sieci i konfigurować urządzeń sieciowych.	Student zna urządzenia sieciowe, przypisuje je do warstw modelu OSI/ISO, potrafi przeprowadzić ich podstawową konfigurację i z pomocą prowadzącego buduje sieci komputerowe i przemysłowe.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne związane z urządzeniami sieciowymi. Samodzielnie konstruuje sieciowe aplikacje przemysłowe, prawidłowo dobiera urządzenia sieciowe i potrafi je konfigurować w stopniu zaawansowanym.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SYSTEMY CAM
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MANUFACTURING
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania technik komputerowych do opracowania dokumentacji technologicznej.
- C2. Zapoznanie studentów z możliwościami technologicznymi systemów CAM.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania procesu technologicznego z zastosowaniem systemów CAD/CAM

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, katalogów narzędzi.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii maszyn i wykorzystania technik komputerowych Cax w inżynierii produkcji.

EU 2 – ma wiedzę na temat możliwości systemów CAM.

EU 3 – potrafi wykorzystać techniki komputerowe w projektowaniu procesów technologicznych.

EU 4 – potrafi opracować proces technologiczny obróbki skrawaniem z wykorzystaniem systemów CAD/CAM

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia z zakresu komputerowo wspomaganego projektowania procesów technologicznych.	1
W 2 – Możliwości wykorzystania technik komputerowych CAX w inżynierii produkcji.	1
W 3 – Metody zapisu geometrii na potrzeby technologii w systemach CAD/CAM. Algorytm projektowania technologii w systemach CAD/CAM.	1
W 4 – Proces technologiczny opracowywany z zastosowaniem komputera, jego struktura, powstawanie i części składowe.	1
W 5 – Metody automatyzacji projektowania procesu technologicznego. Komputerowo wspomagane projektowanie procesu technologicznego na obrabiarki konwencjonalne.	1
W 6 – Komputerowo wspomagane programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Sposoby programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	1
W 7,8 – Rozwój systemów komputerowo wspomaganego generowania kodów sterujących.	2
W 9, 11 – Współczesne systemy komputerowe CAD/CAM np.: NxCAM, AlphaCAM, EdgeCAM, MasterCAM, SolidCAM, CATIA, Pro/Engineer DELCAM, I-deas, Unigraphics. Wady i zalety oprogramowania dostępnego na polskim rynku	3
W 12 – Rola postprocesorów i ich sposób tworzenia w systemach CAM.	1
W 13,14 – Zasady tworzenia bazy narzędzi, doboru parametrów obróbki w komputerowo wspomaganym projektowaniu procesów technologicznych.	2
W 15 – Kierunki rozwoju systemów CAD/CAM.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 - Modelowanie geometrii części w systemach CAD i CAD/CAM w przestrzeni z wykorzystaniem modułów powierzchniowych i bryłowych.	2
L 2 - Tworzenie złożeń i analiza kinematyczna pracy urządzeń technologicznych z wykorzystaniem systemów CAD.	2
L 3 – Wykorzystanie systemów CAD w przygotowaniu dokumentacji technologicznej.	2
L 4,5 – Możliwości technologiczne systemów CAM w zakresie programowania maszyn sterowanych komputerowo.	4
L 6,7 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na tokarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 8,9 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na frezarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 10,11 - Opracowanie i wykonanie procesu technologicznego obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie.	4
L 12,13 – Wykorzystanie systemów CAD/CAM do tworzenia programów na obrabiarkę CNC.	4
L 14,15 – Programowania dialogowego obrabiarek CNC	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. stanowiska do ćwiczeń wyposażone oprogramowanie CAD/CAM
3. tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
4. sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena z egzaminu z opanowania materiału nauczania

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	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	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Augustyn K. „EdgeCAM – Komputerowe wspomaganie wytwarzania”. Wydawnictwo „Helion” Gliwice 2007
2. Chlebus E. „Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji”. WNT Warszawa 2000.
3. Feld M. „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT Warszawa 2012.
4. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M. „Programowanie obrabiarek NC/CNC”. WNT Warszawa 2006.
5. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
6. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
7. Micielica M., Wiśniewski W. „Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce”. Wydawnictwo „Mikom” Warszawa 2005.
8. Przybylski L. „Strategia doboru warunków skrawania współczesnymi narzędziami” Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 1999.
9. Przybylski W., Deja M. „Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn podstawy i zastosowanie”. WNT Warszawa 2007.
10. Praca zbiorowa „Podstawy obróbki CNC, Programowanie obrabiarek CNC – toczenie, frezowanie” Tom 1-3. Wydawnictwo REA s.j. Warszawa 1999.
11. Weiss Z. i inni “Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996.

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

dr hab. inż. Piotr Boral, piotrek@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06, K_U04	C1, C2	W1-30 L1-30	1- 4	F1-3 P1,2
EU2	K_W06, K_U04	C2	W1-30 L1-30	1-4	F1-3 P1,2
EU3	K_W06, K_U04	C1	W2,3 L1-30	1-4	F1-3 P1,2
EU4	K_W06, K_U04	C1,C3	W1-30 L1-30	1-4	F1-3 P1,2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2	Student nie zna podstawowych zagadnień technologii maszyn, nie zna możliwości systemów CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw technologii maszyn oraz możliwości systemów CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu technologii maszyn, zna możliwości systemów CAM, potrafi obsługiwać przykładowy program CAM.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3	Student nie potrafi wykorzystać technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student częściowo opanował obsługę technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student opanował obsługę technik komputerowych do projektowania procesów technologicznych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 4	Student nie potrafi opracować procesu technologicznego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM, potrafi opracować projekt procesy obróbki.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KINEMATYKA I DYNAMIKA MANIPULATORÓW I ROBOTÓW
Nazwa angielska przedmiotu	KINEMATICS AND DYNAMICS OF MANIPULATORS AND ROBOTS
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny)</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami stosowanymi w analizie kinematycznej i dynamicznej manipulatorów i robotów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie formułowania i rozwiązywania zadań kinematyki i dynamiki manipulatorów i robotów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student ma wiedzę z zakresu matematyki i mechaniki.
2. Student zna zasady bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Student posiada umiejętność korzystania z programów komputerowych do obliczeń matematycznych i typu CAD do rysowania i symulacji ruchu układów 3D.
4. Student posiada umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Student posiada umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Student posiada umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
7. Student ma wiedzę w zakresie prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – student potrafi dokonać analizy manipulatora i opisać jego parametry w notacji DH

EU 2 – student potrafi rozwiązać zadanie odwrotne kinematyki manipulatora

EU 3 – student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 Rachunek macierzowy i wektorowy. Przekształcenie współrzędnych jednorodnych.	1
W 2 – Obroty i przesunięcia układów współrzędnych.	1
W 3 – Wprowadzenie współrzędnych cylindrycznych, współrzędne Denavita –Hartenberga.	1
W 4 – Opis przestrzenny położenia członów manipulatora.	1
W 5 – Zadanie proste kinematyki robotów.	1
W 6 – Zadanie odwrotne kinematyki robotów.	1
W 7 – Kinematyka manipulatorów płaskich.	1
W 8 – Kinematyka manipulatorów typu Scara (Adept 1).	1
W 9 – Kinematyka manipulatorów typu Puma (Irb-6, Fanuc S-420F).	1
W 10 – Kinematyka manipulatorów równoległych.	1
W 11 – Planowanie trajektorii manipulatora.	1
W 12 – Podstawy statyki manipulatora.	1
W 13,14 – Obliczanie i wyznaczanie dynamicznych parametrów układów mechanicznych.	2
W 15 – Modelowanie i analiza dynamiczna układów wielocłonowych.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1, 2 – Kinematyka manipulatorów płaskich.	2
L 3, 4 – Programowanie równań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatorów płaskich.	2
L 5, 6 – Kinematyka manipulatorów o strukturze cylindrycznej.	
L 7, 8 – Programowanie równań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatorów o strukturze cylindrycznej.	2
L 9, 10 – Kinematyka manipulatorów typu Scara (Adept 1).	
L 11, 12 – Programowanie równań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatorów typu Scara(Adept 1).	2
L 13, 14 – Kinematyka manipulatorów typu Puma (Irb-6, Fanuc S-420F).	
L 15, 16 – Programowanie równań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatorów typu Puma (Irb-6, Fanuc S-420F).	2
L 17, 18 – Dynamika manipulatorów.	
L 19, 20 – Układ mechaniczny manipulatora Irb -6.	2
L 21, 22 – Omówienie zastosowań równań kinematyki i dynamiki manipulatora Irb -6	2
L 23, 24 – Układ mechaniczny manipulatora Fanuc S -420F.	2
L 25, 26 – Omówienie zastosowań równań kinematyki i dynamiki manipulatora Fanuc S -420F	2
L 27,28 – Programowanie równań dynamiki płaskiego manipulatora typu podwójne wahadło.	2
L 29 – Planowanie trajektorii manipulatora	1
L 30 – Opracowanie wyników obliczeń i pomiarów.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – programy komputerowe
4. – stanowiska do laboratorium wyposażone w maszyny i narzędzia do realizacji ćwiczeń

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	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	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jezierski E.: Dynamika robotów. WNT, Warszawa 2006, ISBN 83-204-3128-X.
2. Wojnarowski J., Nowak A.: Mechanika manipulatorów – robotów w opisie motorów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007, ISBN 978-83-7335-363-3.
3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Planowanie zadań i programowanie robotów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007, ISBN 83-7143-071-X.
4. Praca zbiorowa pod red. Hejmo W.: Sterowanie robotami i manipulatorami przemysłowymi. Politechnika Krakowska, Kraków 1997, ISBN 83-903878-6-7.
5. Praca zbiorowa pod red. Kosta G., Świdra J.: Programowanie robotów on-line. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008, ISBN 978-83-7335-529-3.
6. Arczewski K.P.: Kinematyka układów dyskretnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994, ISBN 83-85912-12-6.
7. Giergiel M., Hendzel G., Żylski W.: Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. PWN, Warszawa 2002, ISBN 83-01-13789-4.
8. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczołowych. WNT, Warszawa 2008, ISBN 978-83-204—3334-0.
9. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003, ISBN 83-01-14081-X.
10. Zielińska T.: Maszyny kroczące. Podstawy, projektowanie, sterowanie i wzorce biologiczne. PWN, Warszawa 2003, ISBN 83-01-13925-0.
11. Barczyk J.: Laboratorium podstaw robotyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994, ISBN 83-85912-41-X.
12. Giergiela J., Buratowski T.: Podstawy robotyki. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Kraków 2004, ISBN 83-916598-0-1.
13. Jarzębowska E., Jarzębowski W.: Podstawy dynamiki mechanizmów i manipulatorów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998, ISBN 83-7207-072-5.
14. Wrotny L.T.: Dynamika układów mechanicznych. Repetytorium teoretyczne i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995, ISBN 83-85912-93-2.
15. Wrotny L.T.: Kinematyka i dynamika maszyn technologicznych i robotów przemysłowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996, ISBN 83-87012-10-6.
16. Wrotny L.T.: Zadania z kinematyki i dynamiki maszyn technologicznych i robotów przemysłowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998, ISBN 83-7207-053-9.
17. Praca zbiorowa pod red. Mireckiego Z., Knapczyka J.: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT, Warszawa 1999, ISBN 83-204-2331-7.
18. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. Podstawy i przykłady zastosowań w praktyce. WNT, Warszawa 2002, ISBN 83-204-2576-X.
19. Kost G.G.: Układy sterowania robotów przemysłowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000, ISBN 83-88000-81-0.
20. Szkodny T.: Zbiór zadań z podstaw robotyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008, ISBN 978-83-7335-481-4.

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

dr inż. Borys Borowik

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_W14	C1, C2	W1÷W15 L1÷L30	1-3	F1, F2, P1
EU2	K_W14, K_U13	C1, C2	W6÷W10 L1÷L16	1-4	F1, F2, P1
EU3	K_W14, K_U13	C1, C2	W15 L30	2-4	F4, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod analizy kinematycznej i dynamicznej manipulatorów i robotów	Student częściowo opanował podstawową wiedzę z zakresu metod analizy kinematycznej i dynamicznej manipulatorów i robotów	Student opanował wiedzę z zakresu metod analizy kinematycznej i dynamicznej manipulatorów i robotów	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu metod analizy kinematycznej i dynamicznej manipulatorów i robotów
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów manipulatora i robota w notacji DH	Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry manipulatora i robota w notacji DH, rozwiązać zadanie kinematyki i dynamiki z pomocą prowadzącego zajęcia	Student potrafi wyznaczyć parametry manipulatora i robota w notacji DH, oraz rozwiązać zadanie kinematyki i dynamiki	Student potrafi wyznaczyć parametry manipulatora i robota w notacji DH, sformułować i rozwiązać zadanie kinematyki i dynamiki, oraz przeprowadzić analizę wyników obliczeń i pomiarów
EU 3	Student nie opracował sprawozdania i 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	PROJEKT INŻYNIERSKI W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT - DESIGN OF MECHATRONICS STRUCTURE
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XIII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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. Potwierdzenie nabycia umiejętności z zakresu opracowywania modeli fizycznych i matematycznych oraz modelowania i prowadzenia obliczeń inżynierskich w odniesieniu do obiektów mechatronicznych.
- C2. Poszerzenie wiedzy z zakresu analizy i syntezy mechanizmów i maszyn, formułowania i budowania zadań symulacyjnych, modelowania 3D w komercyjnych programach grafiki inżynierskiej.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie projektowania obiektów mechatronicznych.
- C4. Przygotowanie do realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu grafiki inżynierskiej, teorii maszyn i mechanizmów, wytrzymałości materiałów i robotyki.
2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, znajomość systemu norm elementów maszyn.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna możliwości popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych

EU 2 – potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją i konfiguracją zaprojektować obiekt mechatroniczny, rozwiązać zadanie kinematyki prostej i odwrotnej, wykonać model 3D, przeprowadzić symulację kinematyczną oraz analizę statyczną i częstotliwościową używając poznanych narzędzi i metod

EU 3 – potrafi przygotować raport/sprawozdanie i przedstawić prezentację ustną dotyczącą realizowanego przez siebie projektu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
P 1 – Informacje wstępne dotyczące projektu do realizacji: specyfikacja i konfiguracja obiektu mechatronicznego.	3
P 2,3 – Sformułowanie i rozwiązanie zadanie kinematyki prostej i odwrotnej realizowanego obiektu mechatronicznego o określonej konfiguracji.	6
P 4 – Planowanie cyklu roboczego realizowanego obiektu mechatronicznego.	3
P 5-8 – Budowa modelu 3D realizowanego obiektu mechatronicznego w wybranym programie CAD/CAE.	12
P 9 – Wprowadzenie do modelowania i analizy układów kinematycznych w wybranym programie CAD/CAE. Utworzenie więzów w realizowanym mechanizmie.	3
P 10,11 – Przeprowadzenie symulacji i analizy kinematycznej realizowanego mechanizmu.	6
P 12,13 – Opracowanie modelu obliczeniowego realizowanego mechanizmu z wykorzystaniem MES.	6
P 14 – Przeprowadzenie analizy statycznej i częstotliwościowej.	3
P 15 – Prezentacja otrzymanych wyników (modelu).	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – informacje teoretyczne, etapy i przykłady realizacji zadania – prezentacja komputerowa
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie Mathcad, CATIA, SolidWorks, Inventor

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
P1. – ocena raportu końcowego z realizacji projektu
P2. – 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	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Akin J.E.: Finite Element. Analysis Concepts. Via SolidWorks, World Scientific, 2010.
2. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009.
3. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wielocłonowych. Metody obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008
4. Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
5. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
6. Wyleżoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.
7. Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003.
8. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
9. CATIA Version 5 Release 20, English documentation in HTML format.

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_W05, K_W07, K_W15, K_W16,	C1, C2	P1÷P15	1-3	F1
EU2	K_U06, K_U07, K_U14, K_U15	C1÷C4	P1÷P15	1-3	F1, F2, P1, P2
EU3	K_U19, K_K07	C4	P15	1-3	P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zastosowania popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu zastosowania popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych.	Student opanował wiedzę z zakresu zastosowania popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zastosowania popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych.

EU 2	Student nie potrafi zaprojektować oraz opracować modelu 3D obiektu mechatronicznego.	Student potrzebuje pomocy prowadzącego, aby zaprojektować oraz opracować model 3D obiektu mechatronicznego oraz wykonać jego symulację kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i częstotliwościową w jednym z popularnych programów inżynierskich.	Student potrafi zaprojektować oraz opracować model 3D obiektu mechatronicznego oraz wykonać jego symulację kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i częstotliwościową w jednym z popularnych programów inżynierskich.	Student sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł, aby zaprojektować oraz opracować model 3D obiektu mechatronicznego oraz wykonać jego symulację kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i częstotliwościową w jednym z popularnych programów inżynierskich.
EU 3	Student nie wykonał wyznaczonych zadań.	Student wykonał powierzone zadania, przygotował prezentację ustną, ale nie potrafi interpretować i dyskutować otrzymanych wyników.	Student wykonał wyznaczone zadania, przygotował prezentację ustną oraz potrafi interpretować i dyskutować otrzymane wyniki.	Student wykonał wyznaczone zadania, przygotował prezentację ustną oraz potrafi interpretować i dyskutować otrzymane wyniki, w sposób zrozumiały uzasadnia zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKT INŻYNIERSKI W ZAKRESIE SYSTEMÓW STEROWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT IN THE SCOPE OF CONTROL SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XIII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>mechatronika</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. Nabycie umiejętności prowadzenia analizy zagadnienia i opracowania wytycznych dla układu sterowania
- C2. Nabycie umiejętności doboru urządzeń w celu realizacji układu sterowania
- C3. Nabycie umiejętności doboru sterownika dla realizacji układu sterowania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw elektrotechniki
2. Znajomość podstaw automatyki
3. Znajomość możliwości i zastosowań sterowników PLC

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi dokonać analizy zadania automatyzacji obiektu rzeczywistego i sformułować wytyczne niezbędne dla stworzenia układu sterowania.
- EU 2 – Potrafi dobrać sterownik, aktry i czujniki dla projektowanego układu sterowania.
- EU 3 – Potrafi przygotować program dla sterownika PLC.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P1 – Omówienie obiektu podlegającego automatyzacji.	3
P2 – Opracowanie wytycznych dla układu sterowania analizowanym obiektem	3
P3 – Dobór układów wykonawczych	3
P4 – Dobór czujników	3
P5 – Opracowanie algorytmu programu dla sterownika	3
P6 – Opracowanie schematu elektrycznego dla układu	9
P7 – Dobór sterownika PLC	3
P8 – Przygotowanie programu dla sterownika PLC	12
P9 – Testowanie programu w symulatorze	3
P10 – Prezentacja przygotowanego projektu	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Instrukcje i prezentacje multimedialne
2. – Komputery osobiste
3. – Katalogi i materiały informacyjne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2 – ocena aktywności podczas zajęć
F3 – ocena samodzielności podczas realizacji projektu
P1 – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest realizacja zadanego projektu i prezentacja ustna otrzymanych wyników

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, PWN WNT, 2018
2. Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych, WNT, 2009
3. Katalogi i materiały informacyjne producentów elementów układów sterowania

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

Dr inż. Michał Sobiepański, Katedra Automatyzacji i Technologii, sobiepański@wimii.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_W12	C1	P1-10	1,2,3	F1, F2, P1
EU2	K_W18	C2	P1-10	1,2,3	F1, F2, P1
EU3	K_W13 K_U12	C2, C3	P1-10	1,2,3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Nie potrafi przeprowadzić analizy zadania automatyzacji i sformułować wytycznych dla układu sterowania	Potrafi przeprowadzić częściową analizę zadania automatyzacji i sformułować częściowe wytyczne dla układu sterowania.	Potrafi przeprowadzić pełną analizę zadania automatyzacji ale nie potrafi w pełni określić wytycznych dla układu sterowania.	Potrafi dokonać pełnej analizy zadania automatyzacji obiektu rzeczywistego i sformułować pełne wytyczne niezbędne dla stworzenia układu sterowania.
EU2	Nie potrafi określić wymagań, które musi spełniać sterownik dla realizowanego projektu	Potrafi określić wymagania, które musi spełniać sterownik dla realizowanego projektu ale nie potrafi dobrać czujników i układów wykonawczych.	Potrafi określić wymagania, które musi spełniać sterownik dla realizowanego projektu. Potrafi dobrać odpowiedni sterownik ale nie potrafi dobrać czujników i układów wykonawczych.	Potrafi dobrać sterownik, aktry i czujniki dla projektowanego układu sterowania.
EU3	Nie potrafi przygotować programu dla sterownika projektowanego układu sterowania.	Potrafi częściowo przygotować program dla sterownika PLC dedykowany dla projektowanego układu sterowania.	Potrafi przygotować program dla sterownika PLC dedykowany dla projektowanego układu sterowania.	Potrafi przygotować i przetestować na symulatorze program dla sterownika PLC dedykowany dla projektowanego układu sterowania.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy na temat prowadzenia i organizacji badań, opracowania edytorskiego pracy dyplomowej inżynierskiej oraz przygotowania prezentacji multimedialnej zadania inżynierskiego
- C2. Przygotowanie do wykonania pracy dyplomowej inżynierskiej i prezentacji wyników przeprowadzonych badań inżynierskich.
- C3. Przygotowanie do samodzielnego prowadzenia i organizacji badań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Znajomość zagadnień z zakresu tematyki zrealizowanych zajęć kierunku.
- 2. Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.
- 3. Umiejętność obsługi komputera i pakietu PowerPoint.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi opracować metodykę prowadzenia i organizacji badań, formę edytorską pracy dyplomowej inżynierskiej
- EU 2 – potrafi opracować i zaprezentować przy użyciu pakietu PowerPoint referat multimedialny obejmujący proste zagadnienie badawcze, w tym cel i zakres zadania, wyniki i wnioski wynikające z zadanej tematyki referatu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – SEMINARIUM		Liczba godzin
S 1	– Podstawowe etapy realizacji pracy inżynierskiej.	1
S 2,3	– Podstawowe elementy składowe związane z formą pracy dyplomowej: wprowadzenie, cel i zakres pracy, przegląd literatury, zasadnicze rozdziały pracy, uwagi końcowe i wnioski oraz elementy uzupełniające np. streszczenie, zestawienie literatury, ważniejszych oznaczeń, dodatki itp..	2
S 4	– Wytyczenie zadań do wykonania referatów w ramach tematyki prac dyplomowych..	1
S 5	– Podstawowe elementy składowe referatu prezentującego zawartość zadanego do realizacji zadania..	1
S 6-14	– Prezentacja zadanych do realizacji referatów oraz dyskusja formy i treści prezentowanych referatów.	9
S 15	– zajęcia podsumowujące i uzupełniające wiedzę z zakresu przedmiotu.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – zajęcia z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz komputera z odpowiednim oprogramowaniem
2. – przykładowe formy opracowania prac dyplomowych inżynierskich
3. – przykładowe formy opracowania prezentacji multimedialnych o zadanej tematyce

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć seminaryjnych
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena wiedzy i umiejętności nabytych w czasie zajęć – samodzielne opracowanie referatu na zadany temat oraz jego prezentacja w czasie zajęć seminaryjnych – zaliczenie na ocenę

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	4
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0.8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.16

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bielcow E., Bielcow J., Podręcznik pisanie prac albo technika pisanie po polsku. Wydawnictwo EJB, Kraków 2016
2. Borcz, L., Vademecum pracy dyplomowej. Wydawnictwo: Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, Bytom 2001.
3. Opoka, E., Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996
4. Praca zbiorowa pod red. P. Gomolińskiego: <i>Power Point</i> . Komputerowa Oficyna Wydawnicza HELP Michałowice 2000
5. Posiadała B. Modelowanie i analiza drgań ciągło-dyskretnych układów mechanicznych. Zastosowanie formalizmu mnożników Lagrange’a, <i>Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej</i> , Seria Monografie nr 136, 2007.

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

Prof. dr hab. inż. Bogdan Posiadała, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn,
bogdan.p@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03, K_U19	C1	S1-15	1	F1,F2 P1
EU2	K_W03, K_U19	C2	S1-15	1	F1, F2 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2	Student nie opracował prezentacji multimedialnej przydzielonego zadania inżynierskiego	Student przygotował prezentację multimedialną popełniając błędy we fragmentach zrealizowanego projektu	Student przygotował prezentację multimedialną nie popełniając błędów merytorycznych, zasadniczych z punktu widzenia celu pracy	Student przygotował prezentację multimedialną nie popełniając błędów merytorycznych, oraz wykazał inwencję twórczą w opracowaniu zadania inżynierskiego

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WPROWADZENIE DO BADAŃ NAUKOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH
Rodzaj przedmiotu	<i> kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i> Mechatronika</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. Zdobycie przez studentów wiedzy na temat planowania badań naukowych oraz korzystania w badaniach z dorobku innych autorów.
- C2. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat formułowania problemów badawczych.
- C3. Zdobycie umiejętności prowadzenia dyskusji i poprawnego wnioskowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza właściwa dla tematyki realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student posiada wiedzę na temat formułowania problemu badawczego.
- EU 2 – Student posiada wiedzę na temat planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.
- EU 3 – Student posiada wiedzę na temat korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do metodologii badań naukowych.	1
W 2 – Źródła informacji naukowej i ich rola w tworzeniu opracowań naukowych	1
W 3 – Istota prac dyplomowych i ich rola w procesie kształcenia oraz wymagania im stawiane.	1
W 4 – Zasady pisania prac dyplomowych Proces tworzenia prac dyplomowych.	1
W 5 – Problemy etyczne w badaniach naukowych. Prawo autorskie.	1
W 6 – Opracowanie planu badania (określenie tematu, problemu badawczego, celów, hipotez, metod).	1
W 7, 8 – Prowadzenie badań naukowych metody pozyskiwania danych. zasady obserwacji naukowych badania doświadczalne.	2
W 9, 10 – Planowanie doświadczeń w technice. Obiekt badań.	2
W 11, 12 – Plany badań naukowych - plany kompletne monoselekcyjne i poliselekcyjne. Plany badań randomizowane.	2
W 13 – Badania optymalizacyjne i zasady ich planowania.	1
W 14 – Modelowanie i matematyczny opis obiektów badań.	1
W 15 – Interpretacja oraz opracowanie wyników badań naukowych.	1
Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
S 1 – Metodologia badań naukowych przydatnych w przygotowaniu prac dyplomowych.	1
S 2 – Znajdowanie informacji potrzebnych do napisania artykułu naukowego i pracy dyplomowej (licencjackiej, inżynierskiej, magisterskiej).	1
S 3, 4 – Zasady opracowania badań (określenie tematu, problemu badawczego, celów, hipotez, metod itp.)..	2
S 5, 6 – Jak korzystać z baz danych: PubMed, Web of Sciece, SCOPUS. Selekcja. Opracowywanie literatury. Bibliografia.	2
S 7, 8 – Ochrona własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna i karna.	2
S 9 – Zasady etyczne i zasady rzetelności w trakcie realizacji badań naukowych.	1
S 10, 11 – Planowanie doświadczeń w technice. Plany badań (kompletne, mono i poliselekcyjne, randomizowane i optymalizacyjne) - przykłady zastosowań.	2
S 12, 13 – Interpretacja oraz opracowanie wyników badań naukowych. Modelowanie matematyczne obiektów badań.	2
S 14, 15 – Rola badań optymalizacyjnych w technologii maszyn.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – zajęcia seminaryjne,
3. – Internet (internetowe bazy danych),
4. – przykłady prac naukowych (monografie, artykuły naukowe itp.),
5. – dyskusja,
6. – środki audiowizualne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na zajęciach seminaryjnych,
F2. – ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych,

F3. – ocena z opracowania wybranego zagadnienia i sposobu jego prezentacji,

P1. – zaliczenie seminarium*

*) otrzymanie pozytywnej oceny z opracowania wybranego zagadnienia i sposobu jego prezentacji, obecności na zajęciach. Aktywność podczas zajęć seminaryjnych jest uwzględniana przy ustalaniu oceny końcowej z seminarium.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	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.	Lindsay D.: <i>Dobre rady dla piszących teksty naukowe</i> . Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
2.	Kozłowski R.: <i>Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internetu</i> . Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009.
3.	Wosik E. (red.): <i>Raport o zasadach poszanowania autorstwa w pracach dyplomowych oraz doktorskich w instytucjach akademickich i naukowych</i> , Monografie Fundacji Rektorów Polskich, Warszawa 2005.
4.	Polański Z.: <i>Planowanie doświadczeń w technice</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1984.

5. Polański Z.: *Metody optymalizacji w technologii maszyn*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1977.
6. *Dobre obyczaje w nauce. Zbiór zasad i wytycznych*, PAN, Warszawa 2001.
7. Rawa T., *Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*, Wyd. Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie, Olsztyn 1999.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U19	C1, C2	W1 – 15 S1 - 15	1, 2, 4	F1, F2
EU2	K_U19	C1, C2	W1 – 15 S1 – 15	1, 4, 5	F1, P1
EU3	K_U19	C2, C3	W1 – 15 S1 - 15	1, 2, 3	F1, F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie zna zasad korzystania z dostępnych źródeł informacji i nie rozumie podstawowych pojęć z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student częściowo opanował zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student zna podstawowe zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student zna zasady korzystania z dostępnych źródeł informacji i potrafi prawidłowo interpretować podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.

EU2	Student nie zna zasad planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.	Student częściowo zna zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.	Student zna podstawowe zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.	Student zna zasady planowania badań naukowych w zakresie nauk technicznych.
EU3	Student nie ma wiedzy z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.	Student ma częściową wiedzę z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.	Student ma podstawową wiedzę z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.	Student ma wiedzę z zakresu korzystania we własnej pracy z dorobku innych autorów.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMING OF CNC MACHINE TOOLS
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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
0	0	30	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami programowania maszyn CNC
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie programowania i narządzania maszyn sterowanych numerycznie.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu sterowania i podstaw obróbki skrawania oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu programowania i sterowania obrabiarek CNC,
 EU 2 – potrafi napisać program w kodzie ISO na obrabiarkę sterowaną numerycznie,
 EU 3 – ma wiedzę na temat procesów realizowanych na obrabiarkach CNC,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach CNC	2
L 3,4 - Geometria narzędzi skrawających, narzędzia tokarskie i frezarskie	2
L 5,6 – Programowanie maszyn CNC w oparciu o funkcje G-code zgodnie z normą ISO	2
L 7,8 – Programowanie tokarki sterowanej numerycznie z wykorzystaniem programu MTS: Podstawy programowania.	2
L 9,10 – Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	2
L 11,12 – Programowanie ciągów konturowych.	2
L 13,14 - Programowanie zgodne ze sterowanie SINUMERIK 840 z nakładką Shop Turn i Shop Mill	2
L 15-18 – Programowanie Shop Turn, obróbka konturów zewnętrznych i wewnętrznych	4
L 19,20 – Programowanie Shop Turn, obróbka prefabrykatu.	2
L 21-24 – Programowanie Shop Mill, obróbka konturów zewnętrznych i wewnętrznych.	4
L 25-28 – Programowanie Shop Mill, obróbka według cykli zdefiniowanych	4
L 29,30 – Programowanie ISO zgodne z SINUMERIK 840	2
Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1,2 - Analiza stosowanych metod wytwarzania oraz możliwości technologicznych obrabiarek skrawających i narzędzi z uwzględnieniem obróbki z wykorzystaniem narzędzi napędzanych na tokarce	2
P 3-6 - Przygotowanie i opracowanie wytycznych do projektu części klasy wałek, tuleja, rysunek wykonawczy	4
P 7-9 - Przygotowanie i opracowanie procesu technologicznego części maszynowej dobór obrabiarki, narzędzi według wytycznych dla projektu	3
P 10-15 – Opracowanie programu obróbki, symulacja procesu, weryfikacja przyjętych założeń	6
P 16-30 – Opracowanie pełnej dokumentacji technologicznej wraz z programem sterującym na obrabiarki CNC . Zestawienie całej dokumentacji i programu obróbki.	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. - stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia.
3. – przyrządy pomiarowe
4. – tablice, narzędzia, katalogi narzędziowe
5. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników, kolokwium zaliczające z całego materiału – zaliczenie na ocenę*

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	10
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		70
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Instrukcje programowania i obsługi maszyn numerycznych.
2. Dokumentacja frezarki CBKO FYS 16NM i tokarki CBKO OSA 20 L
3. Dokumentacja do symulatora CNC toczenia i frezowania MTS
4. Dokumentacja 4-osiowego centrum tokarskiego centrum obróbczego
5. Grzesik Wit, Niestony P., Bartoszek M., Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, Warszawa 2010
6. Habrat Witold, Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora., Wydawnictwo "KaBe" S.C., 2007
7. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT, Warszawa, 2008
8. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa, 2000
9. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998
10. Olszak Wiesław, Obróbka skrawaniem, WNT, 2017
11. Praca zbiorowa, Podstawy obróbki CNC wyd. REA s.j., 2013
12. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Toczenie, wyd. REA s.j., 2013

13. Praca zbiorowa, Podstawy programowania CNC – Frezowanie, wyd. REA s.j., 2013
14. Pritschow: Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995
15. Sinumerik 840 D sl Instrukcja programowania z nakładką Shopturn i Shop Mill, 2011r.

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

dr inż. Rafał Gołębski rafal@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11	C1	L1-30	1- 5	F1-3
EU2	K_W11, K_U10	C1,C2	L1-30 P1-15	1-5	F1-3 P1
EU3	K_W11, K_U10	C3	L1-30 P16-30	1-3,5	F1-3 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował wiedzy z zakresu programowania maszyn	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania maszyn	Student opanował wiedzę z zakresu programowania maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi napisać programu na obrabiarkę sterowaną numerycznie.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, zna podstawowe zasady programowania maszyn CNC.	Student opanował wiedzę z zakresu programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, potrafi napisać program do procesy obróbki na obrabiarkę CNC.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU 3	Student nie ma wiedzy na temat opracowania dokumentacji technologicznej do procesu	Student częściowo opanował wiedzę na temat opracowania dokumentacji technologicznej do procesu	Student opanował na wiedzę temat opracowania dokumentacji technologicznej do procesu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
-------------	--	--	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	<i>zakresowy obieralny</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przygotowanie studenta do realizacji postawionego tematu pracy dyplomowej.
- C2. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza teoretyczna z zakresu zagadnień kierunkowych i zakresowych.
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętność wykonywania programów matematycznych oraz numerycznych do rozwiązywania zadań z zakresu pracy dyplomowej.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników pracy i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów i symulacji numerycznych.
- EU 2 – Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.

EU 3 - Potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne oraz przygotować dysertację z wykonanej pracy badawczej. Potrafi przedstawić prezentację ustną i prowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Konsultacje	Liczba godzin
K 1-15 – Omówienie z promotorem zagadnień z zakresu tematu pracy dyplomowej Omówienie zagadnień kierunkowych i zakresowych egzaminu dyplomowego.	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem.
2. – Stanowiska do realizacji badań eksperymentalnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej,
P1. – wykonanie pracy dyplomowej w zakresie obranego tematu - praca dyplomowa,
P2. – ocena opanowania materiału nauczania dla danego kierunku studiów – egzamin dyplomowy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	15
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	100
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	60
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	50
Razem godzin pracy własnej studenta:		210
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0.6
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sydor M., Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2014.
2. Welskop W., Jak napisać pracę licencjacką i magisterską?, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź, 2014.

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

Promotorzy poszczególnych prac dyplomowych
--

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	K 1-15	1, 2	F1, P1, P2
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	K 1-15	1, 2	F1, P1, P2
EU 3	KU_19	C1, C2	K 1-15	1,2	F1, P1, P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna i nie rozumie podstawowych zagadnień, metod wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich. Nie zna podstawowych zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu studiów. Potrafi wykorzystać metody rozwiązywania zadań inżynierskich z pomocą prowadzącego.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną. Potrafi samodzielnie stosować ją do rozwiązywania zadań i poprawie interpretować otrzymane wyniki. Zna podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną. Potrafi samodzielnie stosować ją do rozwiązywania zadań i poprawie interpretować otrzymane wyniki. Zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników.

EU 2	Student nie potrafi obsługiwać podstawowej aparatury pomiarowej, nie potrafi stosować metod analitycznych i numerycznych do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Nie potrafi prawidłowo interpretować otrzymanych wyników.	Student z pomocą prowadzącego potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową, potrafi stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Z pomocą prowadzącego potrafi interpretować otrzymane wyniki pomiarów/symulacji.	Student potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, potrafi stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki pomiarów/symulacji.	Student w bardzo dobrze opanował obsługę aparatury pomiarowej. Potrafi stosować metody obliczeniowe do rozwiązywania przyjętych zadań w pracy dyplomowej. Szczegółowo i bardzo dokładnie potrafi interpretować otrzymane wyniki pomiarów/symulacji.
EU 2	Student nie wykonał wyznaczonych zadań.	Student wykonał powierzone zadania, przygotował dysertację, ale nie potrafi interpretować i dyskutować otrzymanych wyników.	Student wykonał wyznaczone zadania, przygotował dysertację oraz potrafi interpretować i dyskutować otrzymane wyniki.	Student wykonał wyznaczone zadania, przygotował dysertację oraz potrafi interpretować i dyskutować otrzymane wyniki, w sposób zrozumiały uzasadnia 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	Inżynieria odwrotna
Nazwa angielska przedmiotu	Reverse engineering
Kod przedmiotu	
Rodzaj przedmiotu	Obieralny (Przedmiot obieralny XIV)
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów podstawami i problematyką inżynierii odwrotnej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi skanerów 3D.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obsługi oprogramowania CAD służącego do odtworzenia skanowanych obiektów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Podstawowe wiadomości z mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
- 2. Umiejętność obsługi komputera.
- 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
- 4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu obsługi skanera 3D.
- EU 2 – potrafi tworzyć chmury punktów.
- EU 3 – potrafi tworzyć modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie chmur punktów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Skanowanie – pozyskiwanie chmur punktów.	8
L 5-11 – Modelowanie geometrii na podstawie chmur punktów.	14
L 12,15 – Projekt końcowy.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
2. – przykłady w postaci chmur punktów
3. – skaner 3D
3. – stanowiska komputerowe z oprogramowaniem z oprogramowaniem do inżynierii odwrotnej

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	25
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		65

Ogólne obciążenie pracą studenta:	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pomoc techniczna programu 3DEXPERIENCE.
2. Pomoc techniczna programu SolidWorks.
3. Pomoc techniczna programu CATIA.

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

Dr hab. inż. Krzysztof Sokół prof. PCz.

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_W07 K_W15 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W05 K_W07 K_W15 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1
EU3	K_W05 K_W07 K_W15 K_U01 K_U06 K_K02	C1,C2,C3	L1-L15	1,2,3	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie potrafi obsługiwać skanera 3D	Student częściowo potrafi obsługiwać skanera 3D	Student dobrze potrafi obsługiwać skanera 3D	Student bardzo dobrze potrafi obsługiwać skanera 3D
EU2	Student nie potrafi generować chmur punktów	Student generuje chmur punktów ze znaczną ilością błędnych informacji	Student generuje poprawne chmury punktów	Student generuje poprawne chmury punktów i potrafi naprawić ich niedoskonałości
EU3	Student nie potrafi budować modeli powierzchniowych i bryłowych na podstawie uzyskanych chmur punktów	Student potrafi budować proste modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie uzyskanych chmur punktów	Student potrafi budować modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie uzyskanych chmur punktów obiektów mechanicznych	Student potrafi budować modele powierzchniowe i bryłowe na podstawie uzyskanych chmur punktów obiektów organicznych

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NIEZAWODNOŚĆ I EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	RELIABILITY AND MAINTENANCE OF MECHATRONICS EQUIPMENT
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XV)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych pojęć teorii eksploatacji i niezawodności obiektów mechatronicznych.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu planowania i nadzorowania zadań obsługowych dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń mechatronicznych.
- C3. Zapoznanie ze strategiami eksploatacyjnymi oraz elementami teorii niezawodności.
- C4. Omówienie metod zabezpieczania obiektów przed korozją i skutkami innych niekorzystnych oddziaływań otoczenia, a także utylizacji i recyklingu.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
2. Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu niezawodności i eksploatacji obiektów mechatronicznych oraz ma ogólną wiedzę na temat strategii eksploatacyjnych maszyn i urządzeń

EU 2 – zna rodzaje zabezpieczeń antykorozyjnych i posiada wiedzę na temat utylizacji i recyklingu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe. Fazy istnienia obiektu mechatronicznego. Złożoność współczesnych systemów mechatronicznych. Cele eksploatacji maszyn i zadania eksploatacyjne.	2
W 2 – Systemy eksploatacji maszyn. Cechy eksploatacyjne obiektu mechatronicznego. Warunki konieczne DPI (dobrej praktyki eksploatacyjnej).	2
W 3 – Stan techniczny obiektu. Zmiany stanów obiektu eksploatacji. Procesy robocze i towarzyszące pracy obiektu.	2
W 4 – Diagnozowanie i monitorowanie stanu obiektu eksploatacji. Zadania diagnostyki technicznej. Formy działania diagnostycznego.	2
W 5 – Projektowanie diagnostyki maszyn i urządzeń mechatronicznych. Podstawowe zadania zespołu diagnostycznego.	2
W 6 – Zdarzenia eksploatacyjne. Procesy zużyciowe w eksploatacji obiektu mechatronicznego. Postacie zużycia, stany graniczne, procesy starzenia i zużycia urządzeń mechatronicznych.	2
W 7 – Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Zabezpieczenia antykorozyjne.	2
W 8 – Elementy teorii niezawodności. Ilościowe charakterystyki niezawodności. Trwałość, zdatność i odnowa obiektu mechatronicznego.	2
W 9 – Funkcja niezawodności i zawodności, średni czas poprawnej pracy, intensywność uszkodzeń, rozkłady niezawodności.	2
W 10 – Analiza niezawodnościowa obiektu mechatronicznego. Kontrola jakości.	2
W 11 – Bezpieczeństwo eksploatowanych systemów mechatronicznych.	2
W 12 – Zarządzanie eksploatacją systemów technicznych. Strategie eksploatacji maszyn.	2
W 13 – Obsługa maszyn i urządzeń. Przeglądy techniczne i remonty maszyn i urządzeń. Organizacja procesów obsługowych oraz planowanie zasobów części zamiennych.	2
W 14 – Regeneracja i modernizacja maszyn i urządzeń mechatronicznych. Kryteria i warunki naprawialności elementu, układu lub systemu.	2
W 15 – Utylizacja i recykling obiektów mechatronicznych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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	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	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
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	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:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999.
2. Z. Cygan, Sterowanie eksploatacją systemów technicznych. PWN. Warszawa, 1998.
3. W. Sotskov, Teoria niezawodności systemów technicznych. PWN. Warszawa, 1996.
4. Wrotkowski J., Paszkowski B., Wojdak J.: Remont maszyn, WNT, Warszawa 1987.
5. Kasprzycki A., Sochacki W., Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń, E-skrypt, Politechnika Częstochowska 2009.
6. Waryńska-Fiok K., Jaźwiński J.: Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1988.
7. Bucior J.: Podstawy niezawodności, Politechnika Rzeszowska, 1989.
8. F. Beichelt, Problemy niezawodności i odnowy urządzeń technicznych, WNT, Warszawa 1974
9. M. Warszyński, Niezawodność w obliczeniach konstrukcyjnych, PWN, Warszawa 1988
10. Praca zbiorowa pod red. J. Migalskiego, Poradnik inżyniera niezawodności, ART. Bydgoszcz, ZETOM, Warszawa 1992.

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

DR HAB. INŻ. WOJCIECH SOCHACKI PROF. PCZ, KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI
MASZYN, sochacki@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W17	C1,C2	W1-W15	1	P2
EU2	K_W17 K_K01	C3,C4	W7-W15	1	P2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji maszyn oraz nie zna strategii eksploatacji maszyn	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji maszyn oraz zna strategię eksploatacji maszyn	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji maszyn oraz zna strategię eksploatacji maszyn, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji maszyn oraz zna strategię eksploatacji maszyn, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2	Student nie zna rodzajów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz nie posiada wiedzy na temat utylizacji i recyklingu	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu rodzajów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz posiada wiedzę na temat utylizacji i recyklingu	Student opanował wiedzę z zakresu rodzajów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz posiada wiedzę na temat utylizacji i recyklingu. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł	Student bardzo dobrze opanował wiedzę dotyczącą rodzajów zabezpieczeń antykorozyjnych oraz posiada wiedzę na temat utylizacji i recyklingu. 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	DRGANIA MECHANICZNE
Nazwa angielska przedmiotu	MECHANICAL VIBRATIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XV)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z drganiami mechanicznymi układów tłumionych lub nietłumionych o skończonej liczbie stopni swobody oraz układów ciągłych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie wyznaczania częstości i postaci drgań układów drgających

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu drgań mechanicznych,
- EK 2 – potrafi wyznaczyć częstości i postacie drgań własnych nietłumionych i tłumionych układów mechanicznych
- EK 3 – ma ogólną wiedzę na temat wpływu parametrów układu na drgania,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe. Składanie (synteza) drgań harmonicznych.	2
W 2 – Analiza harmoniczna drgań okresowych. Modelowanie rzeczywistego układu – zasady ogólne.	2
W 3 – Równania różniczkowe podstawowych układów zachowawczych o jednym stopniu swobody	2
W 4 – Drgania swobodne i wymuszone oscylatora harmonicznego bez tłumienia. Przejście przez rezonans. Krzywa fazowa	2
W 5,6 – Drgania swobodne układu o dwóch stopniach swobody (inercja translacyjna). Drgania swobodne i wymuszone układu o dwóch stopniach (inercja translacyjna i rotacyjna)	4
W 7 – Drgania i stateczność układów o jednym stopniu swobody (metoda energetyczna, metoda drgań, metoda niedokładności).	2
W 8 – Drgania i stateczność ramy składającej się ze słupa i rygla.	2
W 9 – Drgania swobodne i wymuszone układu o jednym stopniu swobody (drżania z tłumieniem wiskotycznym)	2
W 10 – Drgania wymuszone bezwładnościowo – model układu: sprężarki z fundamentem.	2
W 11 – Amortyzacja drgań. Przenoszenie drgań z otoczenia na maszynę.	2
W 12 – Przenoszenie drgań z maszyny do otoczenia.	2
W 13 – Nietłumiony eliminator drgań.	2
W 14 – Tłumiony eliminator drgań.	2
W 15 – Dyskretyzacja belki Bernoulliego-Eulera. Wpływ sił podłużnych na drżania poprzeczne kolumn	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska do badań eksperymentalnych oraz aparatura pomiarowa
3. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena prac zaliczeniowych z realizacji zadań objętych programem nauczania
F2. – 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 prac zaliczeniowych

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	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	3
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	22
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
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:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tomski L., Podgórska – Brzdękiewicz I., Szmidla J., Uzny S.: Drgania i stateczność układów dyskretnych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.
2. Tomski L., Posiadała B., Przybylski J.: Drgania mechaniczne. Modelowanie i badania. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 1991.
3. Osiński Z.: Teoria drgań. PWN, Warszawa.
4. Piszczek Z. K., Walczak J.: Drgania w budowie maszyn. PWN, Warszawa.
5. Gutkowski R., Świetlicki W.A.: Dynamika i drgania układów mechanicznych. PWN, Warszawa.

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W_07 K_W_16 K_U_06 K_U_15	C1,C2	W1-15	1-3	F1, F2, P1
EU2	K_W_07 K_W_16 K_U_06 K_U_15	C1,C2	W1-15	1-3	F1, F2, P1
EU3	K_W_07 K_W_16 K_U_06 K_U_15	C1,C2	W1-15	1-3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1, EK2, EK3 Student opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych	Student nie potrafi wyznaczyć równań opisujących ruch drgający oraz nie potrafi wyznaczyć częstości oraz postaci drgań układów mechanicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych	Student opanował wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, potrafi wybrać właściwą metodę służącą do wyznaczenia częstości i postaci drgań mechanicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY I NARZĘDZIA DOSKONALENIA JAKOŚCI
Nazwa angielska przedmiotu	METHODS AND TECHNIQUES OF QUALITY MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny XVI</i>
Klasyfikacja ISCED	0788
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zasadami, wybranymi metodami i narzędziami zarządzania jakością.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania problemów i doskonalenia procesów.
- C3. Zapoznanie studentów z problematyką nowoczesnego zarządzania jakością.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw procesów technologicznych
2. Znajomość podstaw statystyki.
3. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu metrologii.
4. Znajomość podstaw obsługi komputera.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1. Potrafi zastosować metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich (związanych z doskonaleniem jakości),
- EU2. potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów,
- EU3. ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia na odległość.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
Jakość – filozofia, podstawowe pojęcia i definicje - historia i teraźniejszość	2
Koncepcje zarządzania jakością według uznanych autorytetów – e-learning	2
Statystyczne metody kontroli jakości – e-learning	2
Statystyczna kontrola procesu – karty kontrolne Shewharta – e-learning	2
Karty kontrolne cech mierzalnych – e-learning	2
Karty kontrolne dla cech ocenianych alternatywnie – e-learning	2
Karty kontrolne $\bar{x}$ i R – e-learning	2
Analiza sygnałów karty kontrolnej $\bar{x}$ -R – e-learning	2
Karty kontrolne typu p oraz np – e-learning	2
Karty kontrolne typu CUSUM oraz MA – e-learning	2
Badanie normalności rozkładu metodą Pearson’a – e-learning	2
Badanie normalności rozkładu metodą Pearson’a – e-learning	2
Badanie normalności rozkładu metodą Kołmogorow’a – e-learning	2
Badanie normalności rozkładu metodą Kołmogorow’a – e-learning	2
Zaliczenie i prezentacja prac studentów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Zajęcia z wykorzystaniem metod i narzędzi do kształcenia online oraz platformy Moodle
2. ćwiczenia projektowe,
3. praca metodą projektu
4. instrukcje do wykonania ćwiczeń
5. prezentacje multimedialne
6. dowolny arkusz kalkulacyjny (zalecany Libre Office Calc), przeglądarka internetowa (zalecana Mozilla Firefox + Flesh)

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena z zadań projektowych sprawdzających umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy w praktyce*) realizowanych na platformie
F2. – oceny z testów i quizów sprawdzających wiedzę*) realizowanych na platformie
F3. – aktywność na zajęciach tradycyjnych oraz online
P1. – wypadkowa ocen uzyskanych w trakcie semestru

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	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	9
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
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. Wasilewski L.: Podstawy zarządzania jakością, Wyd. Wyż. Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
2. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011
4. Bank J.: Zarządzanie przez jakość, Wyd. Gebethner & Ska, Warszawa 1996.

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Tomasz Walasek

MATRYCA REALIZACJI I WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W09	C1-C4	L1-L15	1-6	F1 F2 F3 P1
EU2	K_U08	C1-C4	L1-L15	1-6	P1
EU3	K_K07	C1-C4	L1-L15	1-6	P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2, EU3 Student opanował wiedzę z zakresu przedmiotu	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów, nie uczęszczał na zajęcia, nie ma świadomości lub nie rozumie potrzeby kształcenia przez całe życie	Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online.	Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów, ; potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online.

Dopuszcza się wystawienie oceny połówkowej o ile student spełniający wszystkie efekty kształcenia wymagane do oceny pełnej spełnia niektóre efekty kształcenia w stopniu odpowiadającym ocenie wyższej.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TRIBOLOGIA
Nazwa angielska przedmiotu	TRIBOLOGY
Rodzaj przedmiotu	<i>Obieralny (Przedmiot obieralny XVI)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu procesów tarcia i zużycia w elementach maszyn, funkcji i sposobów smarowania, sposobów przeciwdziałania zużyciu oraz ochrony przeciwkorozyjnej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie: doboru materiałów na elementy par tących, obsługi testerów tribologicznych, prowadzenia badań w zakresie oceny właściwości smarów technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa i inżynierii materiałowej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń tribologicznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – opisuje, charakteryzuje oraz wyjaśnia zagadnienia z zakresu tribologii, konstrukcji oraz eksploatacji i budowy maszyn, zna mechanizmy tarcia i zużycia materiałów konstrukcyjnych, zna materiały stosowane na węzły tarcia elementów maszyn
- EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej, metodę smarowania oraz zabezpieczeń antykorozyjnych, potrafi zaplanować i przeprowadzić badania tarcio-zużyciowe materiałów przy wykorzystaniu testerów tribologicznych oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów
- EU 3 – rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarciem i zużywaniem, potrafi właściwie zinterpretować otrzymane wyniki badań tribologicznych oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – Zagadnienia styku ciał. Warstwa wierzchnia. Pomiary chropowatość powierzchni elementów par trących – profilometr.	2
L2 – Prawa tarcia. Parametry procesu tarcia. Zapoznanie się z budową i zasadą działania testerów tribologicznych.	2
L3 – Wyznaczanie współczynnika tarcia - tester T01 typu trzpień – tarcza.	2
L4 – Wpływ warunków pracy węzła tarcia na wartość współczynnika tarcia - tester T-01 typu trzpień – tarcza.	2
L5 – Wyznaczanie współczynnika tarcia w próbie przeciągania pasa blachy.	2
L6 – Miary zużycia. Ocena zużycia metali i stopów w warunkach tarcia technicznie suchego w styku skoncentrowanym - tester T-05 typu pierścień – klocek.	2
L7 – Badania odporności na zużycie metali i stopów w warunkach tarcia technicznie suchego w styku rozłożonym - tester T-05 typu pierścień – klocek.	2
L8 – Badania odporności na zużycie tworzyw sztucznych w warunkach tarcia technicznie suchego - tester T05 typu pierścień – klocek.	2
L9 – Badania odporności na zużycie powłok przeciwzużyciowych - tester T-05 typu pierścień – klocek, tester T-01 typu trzpień – tarcza.	2
L10 – Ocena właściwości tribologicznych smarów - tester T-05 typu pierścień – klocek.	2
L11 – Smarowanie. Badanie odporności na zacieranie materiałów w warunkach tarcia technicznie suchego oraz w warunkach smarowania - tester T-09 typu wałek – pryzmy.	2
L12 – Wymagania stawiane smarom. Badanie właściwości przeciwzatarciowych smarów – aparat czterokulowy T-02.	2
L13 – Badania własności fizycznych smarów. Pomiar lepkości olejów smarnych. Pomiar lepkości strukturalnej smarów plastycznych. Penetracja.	2
L14 – Badania eksploatacyjne smarów. Metody nanoszenia smarów – sposoby smarowania. Zwilżalność. Ocena zmywalności smarów.	2
L15 – Zużycie nietribologiczne - korozja. Badania korozyjne – komora solna. Metody oceny stopnia korozji – metoda wizualna, metoda wagowa.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem instrukcji do wykonania ćwiczeń, literatura do przedmiotu
2. – testery do badań tribologicznych, przyrząd do przeciągania pasa blachy, maszyna wytrzymałościowa, lepkościomierz, komora solna
3. – mikroskop warsztatowy, waga laboratoryjna, chropowatościomierz, twardościomierz, przyrządy pomiarowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz pozytywnej oceny z testu zaliczeniowego

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	25
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		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:	2,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lawrowski Z.: Trybologia: Tarcie, zużycie smarowanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008.
2. Nosal S.: Tribologia wprowadzenie do zagadnień tarcia, zużywania i smarowania, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016.
3. Gierzyńska M.: Tarcie zużycie i smarowanie w obróbce plastycznej, WNT W-wa 1983.
4. Hebda M.: Wachal A.: Trybologia. WNT Warszawa. 1980.
5. Hebda M.: Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn. Warszawa-Radom: Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, 2007.
6. Szczerek M., Wiśniewski M.: Tribologia i tribotechnika. Wydaw. Instytutu Technologii Eksploatacji, 2000.
7. Cortes D. M., Szczerek M.: Tribotesting. Reproducibility and Repeatability Problems. . Wyd. ITeE-PIB. Radom 2010.
8. Lawrowski Z.: Technika smarowania. PWN Warszawa, 1987.
9. Poradnik. Ochrona przed korozją. WKiŁ. Warszawa 1986.
10. DWUMIESIĘCZNIK TRIBOLOGIA, ISSN: 0208-7774, E-ISSN: 1732-422X. https://t.tribologia.eu/

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

dr inż. Wojciech Więckowski, Katedra Technologii i Automatyzacji 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_W17 K_U02	C1	L1÷L15	1	F1,F2, P1
EU2	K_W04 K_U02 K_U04	C1, C2	L1÷L15	1-3	F1,F2, P1
EU3	K_U04 K_K01	C2	L1÷L15	1-3	F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie potrafi opisać oraz wyjaśnić zagadnień z zakresu tribologii, konstrukcji oraz eksploatacji maszyn. Nie potrafi scharakteryzować rodzajów tarcia i mechanizmów zużycia materiałów konstrukcyjnych.	Student opisuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu tribologii, konstrukcji oraz eksploatacji maszyn. Zna materiały stosowane na węzły tarcia elementów maszyn.	Student opisuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn, potrafi wskazać właściwą koncepcję układów tribologicznych.	Student bardzo dobrze opisuje, charakteryzuje i wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie jest zdolny zaproponować rodzaju pary trącej na wybrany węzeł tarcia. Nie potrafi zaplanować i przeprowadzić badań tarciovo-zużyciowych materiałów przy wykorzystaniu testerów tribologicznych oraz badań właściwości fizycznych i tribologicznych smarów technologicznych.	Student potrafi przeprowadzić badania tarciovo-zużyciowe materiałów przy wykorzystaniu testerów tribologicznych oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów. Student nie potrafi prawidłowo wykorzystać uzyskanych wyników badań do oceny badanego węzła tarcia.	Student jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej, sposób smarowania oraz zabezpieczeń antykorozyjnych. Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania tarciovo-zużyciowe materiałów oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów oraz przeprowadzić ocenę badanego węzła tarcia.	Student jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej, smarowania oraz zabezpieczeń antykorozyjnych. Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania tarciovo-zużyciowe materiałów oraz badania właściwości fizycznych i tribologicznych smarów. Potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego.
EU 3	Student nie opracował sprawozdań. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań. Nie rozumie społecznych i środowiskowych problemów związanych z tarcieniem i użytkowaniem.	Student rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarcieniem i użytkowaniem. Wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać prawidłowej interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student wykonał sprawozdanie z ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarcieniem i użytkowaniem.	Student wykonał sprawozdanie z ćwiczenia, potrafi w sposób powszechnie zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane z tarcieniem i użytkowaniem oraz potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje i opinie dotyczące tribologii.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STEROWNIKI PLC W UKŁADACH MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS IN MECHATRONIC SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>obieralny (Przedmiot obieralny XVII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości sterowników PLC w zakresie sterowania napędami elektrycznymi.
- C2. Potrafi obsługiwać szybkie liczniki i generować sygnały o wysokich częstotliwościach.
- C3. Poznanie możliwości przetwarzania sygnałów analogowych przez sterowniki PLC

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność podstawowej obsługi sterowników PLC.
2. Umiejętność obsługi oprogramowania do konfigurowania sterowników PLC.
3. Znajomość napędów elektrycznych.
4. Znajomość zagadnień związanych z przetwarzaniem sygnałów analogowych przez urządzenia cyfrowe.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi obsługiwać napędy elektryczne za pomocą sterownika PLC
- EU 2 – Potrafi przetwarzać sygnały analogowe za pomocą sterownika PLC.
- EU 3 – Potrafi obsługiwać sygnały szybkochodne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W1 – Zastosowanie modulacji szerokości impulsu do sterowania mocą/prędkością obrotową.	1
W2 – Szybkie liczniki sprzętowe sterownika i ich zastosowanie do obsługi enkodera inkrementalnego.	1
W3 – Silnik krokowy. Sterowanie napędem sygnałami krok+kierunek	2
W4 – Regulator PID, jego struktura i miejsce w układach regulacji.	2
W5 – Implementacja programowa regulatora PID.	2
W6 – Generowanie sygnałów analogowych przez moduły A/D sterowników PLC.	2
W7 – Pomiar sygnałów analogowych przez sterowniki PLC	2
W8 – Pomiar temperatury, rodzaje i zastosowanie czujników temperatury.	2
W9 – Sterowanie przetwornicami częstotliwości za pomocą sterowników PLC	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1 – Sterowanie prędkością obrotową silnika prądu stałego z zastosowaniem modulacji szerokości impulsu.	2
L2 – Sterowanie silnikiem krokowym w układzie pozycjonującym.	4
L3 – Obsługa enkodera inkrementalnego z zastosowaniem szybkich liczników sterownika.	4
L4 – Generowanie analogowego sygnału sterującego o zadawanej wartości.	2
L5 – Pomiar temperatury czujnikiem PT100 podłączonym do sterownika PLC	2
L6 – Pomiar sygnału analogowego przez sterownik PLC.	2
L7 – Implementacja regulatora PID na sterowniku PLC	6
L8 – Konfigurowanie przetwornicy częstotliwości dla sterowania sygnałami zewnętrznymi	2
L9 – Sterowanie przetwornicą częstotliwości za pomocą sygnałów ze sterownika PLC.	4
L10 – Pomiar częstotliwości za pomocą szybkich liczników sterownika PLC.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z użyciem prezentacji multimedialnej
2. – Stanowiska dydaktyczne
3. – Komputery osobiste wyposażone w oprogramowanie narzędziowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena zrealizowanych podczas zajęć zadań
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę ⁸

*) 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	40
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:		50
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
2. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
3. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U user's manual. Tokyo, 2010
4. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U programming manual for beginners. Tokyo, 2010

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

Dr inż. Michał Sobiepański, Katedra Automatykacji i Technologii, sobiepanski@wimii.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_W12	C1,C4	W1-9, L1-10	1,2,3	F1, F2, P1
EU2	K_W18	C2,C4	W1-9, L1-10	1,2,3	F1, F2, P1
EU3	K_W13 K_U12	C2,C3	W1-9, L1-10	1,2,3	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Nie zna rodzajów napędów elektrycznych i nie potrafi wskazać typowych zastosowań dla tych napędów.	Zna podstawowe rodzaje napędów elektrycznych ale nie potrafi ich w pełni obsłużyć za pomocą sterownika PLC.	Zna omawiane na zajęciach napędy elektryczne, potrafi omówić zagadnienia związane z ich sterowaniem. Nie potrafi w pełni sterować tymi napędami za pomocą sterownika PLC.	Zna budowę i zastosowanie napędów prądu stałego i przemiennego. Zna zagadnienia pozycjonowania. Potrafi obsługiwać napędy elektryczne za pomocą sterownika PLC.
EU2	Nie zna rodzajów ani zastosowania sygnałów analogowych w sterowaniu z zastosowaniem sterowników PLC.	Zna rodzaje sygnałów analogowych używanych do sterowania ale nie potrafi ich generować programowo i mierzyć.	Zna rodzaje sygnałów analogowych używanych do sterowania, potrafi je generować i mierzyć programowo. Nie zna zagadnień związanych z pomiarem temperatury za pomocą sterownika PLC.	Potrafi skonfigurować sterownik w celu generowania sygnałów analogowych. Potrafi generować sygnały analogowe o zadanych wartościach. Potrafi mierzyć sygnały analogowe za pomocą sterownika PLC. Potrafi przetwarzać sygnały analogowe za pomocą sterownika PLC. Potrafi mierzyć temperaturę za pomocą czujnika podłączonego do sterownika PLC.

EU3	Nie potrafi obsługiwać sygnałów szybkozmiennych za pomocą urządzeń sterownika PLC. Nie potrafi wskazać zastosowania tych sygnałów w układach sterowania	Potrafi wskazać zastosowanie sygnałów szybkozmiennych w układach sterowania. Potrafi w podstawowym zakresie obsługiwać sygnały szybkozmiennych za pomocą urządzeń sterownika PLC.	Zna zastosowanie sygnałów szybkozmiennych w układach sterowania. Potrafi używać szybkich liczników sprzętowych do obsługi tych sygnałów. Potrafi konfigurować sterownik do obsługi sygnałów szybkozmiennych.	Zna zastosowanie sygnałów szybkozmiennych w układach sterowania. Potrafi używać szybkich liczników sprzętowych do obsługi tych sygnałów. Potrafi zrealizować zadanie pozycjonowania z obsługą enkodera inkrementalnego.
-----	--	--	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STEROWANIE I MONITOROWANIE URZĄDZEŃ I PROCESÓW PRODUKCYJNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	CONTROL AND MONITORING OF MANUFACTURING PROCESSES AND SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>obieralny (Przedmiot obieralny XVII)</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi metodami używanych do monitorowania urządzeń i procesów produkcyjnych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności analizy zebranych danych uzyskanych z systemów monitorowania.
- C3. Zapoznanie studentów z praktycznym zastosowaniem poszczególnych systemów monitorowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki i elektrotechnologii.
2. Wiedza z zakresu podstawowych technologii i technik wytwarzania.
3. Wiedza z zakresu analizy danych.
4. Znajomość bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych i postępowania przy stosowaniu procesów specjalnych.
5. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
7. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną w zakresie podstawowych technologii wytwarzania stosowanych w produkcji oraz sterowania parametrami w urządzeniach elektroenergetycznych,
- EU 2 – potrafi zastosować lub zbudować odpowiedni system monitorowania i rejestracji parametrów stosowanych w procesie produkcyjnym,
- EU 3 – potrafi określić wielkości charakterystyczne występujące w procesie termicznej obróbki materiałów, potrafi edytować oraz analizować zebrane dane i tworzyć ich przedstawienie graficzne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Elementy systemów sterowania procesami przemysłowymi	2
W 3,4 – Systemy sterowania manualnego i quasi programowanego w urządzeniach elektroenergetycznych.	2
W 5,6 – Systemy programowania i monitorowania urządzeń sterowanych synergicznie i dyskretnie.	2
W 7,8 – Systemy sterowania peryferiów i robotów.	2
W 9 – Systemy sterowania w urządzeniach do zgrzewania oporowego i tarcowego.	1
W 10,11 – Systemy sterowania w urządzeniach do spawania wiązką elektronów i promieniowaniem laserowym.	1
W 12 – Analiza i akwizycja danych – Virtual Instrument.	2
W 13 – Nowoczesne techniki obrazowania procesu produkcyjnego i widzenia maszynowego.	1
W 14 – Sterowanie przebiegiem procesu produkcyjnego oraz jego monitorowanie w czasie rzeczywistym.	1
W 15 – Monitorowanie jakości końcowej produktu z zastosowaniem systemów nieniszczącej kontroli.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Szkolenie z zasad bezpiecznej obsługi urządzeń elektroenergetycznych i stanowisk do monitorowania procesów wytwarzania.	2
L 3,4,5,6 – Wykorzystanie VI (Virtual Instrument) do budowy systemu monitorowania procesu wytwarzania	4
L 7,8 – Badanie i charakterystyka przetworników pomiarowych (potencjometr, termopara).	2
L 9,10 – Badanie charakterystyk statycznych urządzeń energoelektronicznych	2
L 11,12 – Badanie charakterystyk dynamicznych elementów roboczych systemów mechatronicznych	2
L 13,14 – Dyskretnie programowanie w urządzeniach energoelektronicznych	2
L 15,16,17,18 – Rejestracja parametrów prądowo-napięciowych w systemach sterowania z zastosowaniem układów przetwarzania sygnałów A/C	4
L 19,20,21,22 – Monitorowanie pól temperatury z wykorzystaniem termowizji przemysłowej	4
L 23,24,25,26 – Wykorzystanie szybkiej fotografii do analizy, kontroli i monitorowania szybkozmiennych zjawisk zachodzących w procesach wytwarzania	4

L 27,28 – Systemy nieniszczącego powierzchniowego wykrywania niezgodności materiałowych z wykorzystaniem badań magnetyczno-proszkowych MT	2
L 29,30 Kontrola konstrukcji i urządzeń z zastosowaniem systemów ultradźwiękowego wykrywania wewnętrznych niezgodności	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. pokazy laboratoryjne, pokaz systemów monitorowania
3. termometry stykowe, przetworniki prądowe i napięciowe, przetworniki A/C, kamera termowizyjna, szybka kamera 1024 PCI
4. synergiczne i programowalne urządzenia do spajania łukowego i zgrzewania
5. oprogramowanie do budowy systemów rejestracji LabView, Snap Master, Therm V20, Photron Fastcam Viewer, Photron Motion Tools

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do laboratorium
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
F4. 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 oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	35
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:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bubnicki Z.: Teoria i algorytmy sterowania. PWN, Warszawa 2002
2. Jain R., Kasturi R., Schunck B.: Machine vision, McGraw-Hill Inc., New York 1996
3. Shapiro L.: Computer vision and image processing, Academic Press, 1992
4. M. Rusek, J. Pasierbiński: Elementy i układy elektroniczne. WNT, Warszawa 1997.
5. B. Heimann i in.: Mechatronika. PWN, Warszawa 2001.
6. R. Plaza, E. Wróbel: Systemy czasu rzeczywistego. WNT, Warszawa 1988.
7. T. Kaczorek: Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 2002.
8. Świder J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. WPŚ, Gliwice 2006

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

Dr hab. inż. Krzysztof Kudła, KTiA, kudla@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06 K_W18	C1,C2,C3	W1-15	1,2	P2
EU2	K_W18	C1,C2,C3	L1-30	2-5	P1, F2-4
EU3	K_U03 K_U04 K_K01	C1,C2,C3	L15-26	2-5	P1, F2-4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	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%.
EU2	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%.
EU2	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	PRAKTYKA ZAWODOWA
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINEESHIP
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami projektowania oraz technologiami wytwarzania urządzeń mechatronicznych.
- C2. Zweryfikowanie oraz nabycie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie procesu dydaktycznego w zakresie zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń mechatronicznych.
- C3. Zapoznanie oraz nabycie umiejętności praktycznej obsługi systemów informatycznych oraz oprogramowania wdrożonego w instytucji, w której realizowana jest praktyka.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza teoretyczna z zakresu zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej oraz serwisowania urządzeń mechatronicznych.
2. Wiedza praktyczna z zakresu technologii informacyjnej.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych.
- EU 2 – Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, potrafi wykorzystywać metody oceny dokładności pomiarów i niepewności pomiarowych oraz prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.

EU 3 – Potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne oraz przygotować sprawozdanie z wykonanej pracy badawczej lub opracowanie innego typu. Potrafi przedstawić prezentację ustną i prowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.

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 instytucji.	5
P2. Poznanie profilu struktury organizacyjnej oraz zakresu i rodzaju działalności instytucji.	20
P3. Zapoznanie się z systemami informatycznymi, organizacją produkcji, procesami technologicznymi i produkcyjnymi.	20
P4. Zapoznanie się z obsługą techniczną urządzeń mechatronicznych stosowanych w przedsiębiorstwie.	60
P5. Czynny udział w wybranych zadaniach realizowanych w danej instytucji.	50
P6. Podsumowanie praktyki zawodowej.	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – dokumenty wewnętrzne instytucji
2. – 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 (Dziennik praktyk)

*) 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	0
1.6	Konsultacje	5

1.7	Egzamin	0
1.8	Godziny kontaktowe z osobą odpowiedzialną za praktyki zawodowe (zakładowy opiekun praktyki)	120-160h
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	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	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6 ECTS
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3 ECTS
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Zgodnie z zaleceniami zakładowego opiekuna praktyk

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

Paweł Waryś, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, warys@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03	C1, C2, C3	P1-P6	1,2	F1, F2
EU2	K_U04	C1, C2, C3	P1-P6	1,2	F1, F2
EU3	K_U19	C1, C2, C3	P1-P6	1,2	F1, F2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student 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.	Student nie opanował podstawowych metod, technik i narzędzi wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich	Student częściowo opanował podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich	Student opanował podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich	Student bardzo dobrze opanował podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich
EK2 Student 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.	Student nie potrafi obsługiwać podstawowej aparatury pomiarowej, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Student częściowo potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Student potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	Student bardzo dobrze potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych

EK3 Student potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne oraz przygotować sprawozdanie z wykonanej pracy badawczej lub opracowanie innego typu. Potrafi przedstawić prezentację ustną i prowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.	Student nie potrafi prowadzić badań teoretycznych, numerycznych lub eksperymentalnych oraz przygotować sprawozdań z wykonanej pracy badawczej	Student częściowo potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne lub eksperymentalne oraz przygotować sprawozdania z wykonanej pracy badawczej	Student samodzielnie potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne lub eksperymentalne oraz przygotować sprawozdania z wykonanej pracy badawczej	Student potrafi bardzo dobrze prowadzić badania teoretyczne, numeryczne lub eksperymentalne oraz przygotować sprawozdania z wykonanej pracy badawczej
--	---	---	--	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MODELOWANIE URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	Modelling of mechatronics devices
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny VII</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zastosowaniami programu SolidWorks i Matlab SimMechanics.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami/działaniami w środowisku SolidWorks PDM oraz Matlab SimMechanics.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności z zakresu modelowania i symulacji układów sterowania przy wykorzystaniu pakietu Matlab/Simulink.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw matematyki, mechaniki analitycznej i modelowania 3D w wybranym programie CAD.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Zna 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

EU 2 – Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i rozumie zasady budowy, analizy i syntezy kinematycznej, kineostaticznej i dynamicznej mechanizmów różnych rodzajów i klas. Zna oprogramowanie symulacyjne w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych.

EU 3 – Potrafi wykonać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, potrafi opracować modele 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE.

EU 4 – Potrafi zaprojektować i analizować mechanizmy różnych rodzajów i klas oraz modelować mechanizmy w zakresie analizy i syntezy kinematycznej. Potrafi zamodelować układ mechatroniczny i przeprowadzić symulację jego działania w wybranym środowisku komputerowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami pakietu SimMechanics	1
L 2 – Połączenie programu SolidWorks i SimMechanics	1
L 3,4 – Budowa modeli w SolidWorks i ich importowanie w SimMechanics	2
L 5,6 – Wykorzystanie podstawowych wiązań w SimMechanics	2
L 7,8 – Wykorzystanie podstawowych funkcji sterujących w SimMechanics	2
L 9,10 – Wykorzystanie sensorów i wykresów w SimMechanics	2
L 11,12,13 – Modelowanie prostych układów mechatronicznych	3
L14,15 – Symulacja i sterowanie modelem z zewnątrz	2
L 16 – Definicja założeń projektowych dla pracy zaliczeniowej	1
L 17,18,19 – Opracowanie modelu CAD w Solidworks	3
L 20 – Import i definicja wiązań	1
L 21,22,23 – Opracowanie modelu symulacyjnego	3
L 24,25,26 – Opracowanie systemu sterowania	3
L 27,28 – Symulacja układu mechatronicznego i opracowanie sprawozdania	2
L 29,30 – Prezentacja opracowanych modeli i otrzymanych wyników	2
<i>Razem godzin</i>	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – program Matlab z pakietem SimMechanics – licencja akademicka dostępna w usłudze Platon
2. – pokaz ćwiczenia – prezentacja komputerowa
3. – stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Chaturvedi D.K.: <i>Modeling and Simulation of Systems Using Matlab and Simulink</i> .CRC Press, 2010.
2.	Dabney J.B., Harman T.L.: <i>Mastering Simulink</i> . Prentice Hall, New Jersey, 2003
3.	Mrozek B., Mrozek Z.: <i>MATLAB uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych</i> . CCATIE, Kraków, 1995.
4.	Mrozek B., Mrozek Z.: <i>MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika</i> . Helion, 2004
5.	RudraPratap: <i>Matlab 7 dla naukowców i inżynierów</i> , PWN, 2007

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

Paweł Waryś, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, warys@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	C1, C2, C3	L1-L30	1,2	F1, F2,F3,F4,P1
EU2	K_W15	C1, C2, C3	L1-L30	1,2	F1, F2,F3,F4,P1
EU3	K_U07	C1, C2, C3	L1-L30	1,2	F1, F2,F3,F4,P1
EU4	K_U14	C1, C2, C3	L1-L30	1,2	F1, F2,F3,F4,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student 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	Student nie opanował podstawowych zagadnień z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE	Student częściowo opanował podstawowe zagadnienia z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE	Student opanował podstawowe zagadnienia z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE	Student bardzo dobrze opanował zagadnienia z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE

EK2 Student ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i rozumie zasady budowy, analizy i syntezy kinematycznej, kineostaticznej i dynamicznej mechanizmów różnych rodzajów i klas. Zna oprogramowanie symulacyjne w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych interpretować otrzymane wyniki.	Student nie potrafi obsługiwać oprogramowania symulacyjnego w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych	Student częściowo potrafi obsługiwać oprogramowanie symulacyjne w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych	Student potrafi obsługiwać oprogramowanie symulacyjne w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych	Student bardzo dobrze potrafi obsługiwać oprogramowanie symulacyjne w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów mechatronicznych
EK3 Student potrafi wykonać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, potrafi opracować modele 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE.	Student nie potrafi wykonać dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, nie potrafi opracować modeli 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE.	Student częściowo 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.	Student samodzielnie 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.	Student potrafi bardzo dobrze 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.

EK4 Student potrafi zaprojektować i analizować mechanizmy różnych rodzajów i klas oraz modelować mechanizmy w zakresie analizy i syntezy kinematycznej. Potrafi zamodelować układ mechatroniczny i przeprowadzić symulację jego działania w wybranym środowisku komputerowym.	Student nie potrafi zamodelować układu mechatronicznego i przeprowadzić symulacji jego działania w wybranym środowisku komputerowym.	Student częściowo potrafi zamodelować układ mechatroniczny i przeprowadzić symulację jego działania w wybranym środowisku komputerowym.	Student samodzielnie potrafi zamodelować układ mechatroniczny i przeprowadzić symulację jego działania w wybranym środowisku komputerowym.	Student potrafi bardzo dobrze zamodelować układ mechatroniczny i przeprowadzić symulację jego działania w wybranym środowisku komputerowym.
---	--	---	--	---

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	BADANIA SYMULACYJNE URZĄDZEŃ MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	Simulation research of mechatronics devices
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny XIV</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</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
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zastosowaniami programu Matlab i modułu Simulink.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami/działaniami w środowisku Matlab/Simulink.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności z zakresu modelowania i symulacji układów sterowania przy wykorzystaniu pakietu Matlab/Simulink.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw matematyki i mechaniki analitycznej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych. Zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu i sterowania napędami w urządzeniach mechatronicznych. Zna konstrukcje maszyn w zakresie doboru konfiguracji i budowy urządzeń z napędem i sterowaniem.
- EU 2 – Ma teoretyczną wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC, zna możliwości sterowania układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC. Zna metody i narzędzia z zakresu sterowania, automatyzacji oraz monitorowania urządzeń i procesów produkcyjnych.

EU 3 – Zna i rozumie podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.

EU 4 – Potrafi rozwiązać typowe zadania z zakresu programowania sterownika PLC. Potrafi zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu Matlab, jego interfejsem	2
L 2,3 – Generowanie zmiennych (wektory i macierze), działania na macierzach i tablicach	4
L 4,5 – Wykonanie zadania przy wykorzystaniu pętli sterujących	4
L 6,7 – Wykonanie zadania z ilustracją graficzną wyników.	4
L 8,9 – Zapoznanie się z obsługą pakietu Simulink.	4
L 10,11 – Modelowanie i symulowanie układów mechatronicznych (równania różniczkowe i liniowe) - zadania.	4
L 12,13 – Wykonanie zadania polegające na wykorzystaniu Matlab'a i Simulinka	4
L14,15 – Programowanie sterowników PLC	4
<i>Razem godzin</i>	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – program Matlab z pakietem SimMechanics – licencja akademicka dostępna w usłudze Platon
2. – pokaz ćwiczenia – prezentacja komputerowa
3. – stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	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:		
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	25
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		
Ogólne obciążenie pracą studenta:		
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2 ECTS
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Chaturvedi D.K.: <i>Modeling and Simulation of Systems Using Matlab and Simulink</i> . CRC Press, 2010.
2.	Dabney J.B., Harman T.L.: <i>Mastering Simulink</i> . Prentice Hall, New Jersey, 2003
3.	Mrozek B., Mrozek Z.: <i>MATLAB uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych</i> . CCATIE, Kraków, 1995.
4.	Mrozek B., Mrozek Z.: <i>MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika</i> . Helion, 2004
5.	RudraPratap: <i>Matlab 7 dla naukowców i inżynierów</i> , PWN, 2007

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

Paweł Waryś, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, warys@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_W12	C1, C2, C3	L1-L15	1,2	F1, F2,F3,F4,P1
EU2	K_W13	C1, C2, C3	L1-L15	1,2	F1, F2,F3,F4,P1
EU3	K_W18	C1, C2, C3	L1-L15	1,2	F1, F2,F3,F4,P1
EU4	K_U12	C1, C2, C3	L1-L15	1,2	F1, F2,F3,F4,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych. Zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu i sterowania napędami w urządzeniach mechatronicznych. Zna konstrukcje maszyn w zakresie doboru konfiguracji i budowy urządzeń z napędem i sterowaniem.	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych.	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu budowy napędu i sterowania elektropneumatycznego maszyn oraz napędów elektrycznych.
EK2 Student ma teoretyczną wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC, zna możliwości sterowania układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC. Zna metody i narzędzia z zakresu sterowania, automatyzacji oraz monitorowania urządzeń i procesów produkcyjnych.	Student nie potrafi programować sterowników PLC	Student częściowo potrafi programować sterowniki PLC	Student potrafi obsługiwać i programować sterowniki PLC	Student bardzo dobrze potrafi obsługiwać i programować sterowniki PLC
EK3 Student zna i rozumie podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.	Student nie rozumie podstawowych metod projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.	Student częściowo rozumie podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.	Student rozumie podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.	Student potrafi bardzo dobrze rozumieć podstawowe metody projektowania oprogramowania dla systemów sterowania.

EK4 Student potrafi rozwiązać typowe zadania z zakresu programowania sterownika PLC. Potrafi zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu.	Student nie potrafi zaprojektować i opracować systemu sterowania automatyzacją procesu..	Student częściowo potrafi zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu.	Student samodzielnie potrafi zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu.	Student potrafi bardzo dobrze zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu.
---	--	--	---	--

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/