

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku: MECHATRONIKA

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

Poziom: studia drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Tytuł zawodowy: magister inżynier

SPIS TREŚCI

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW	3
2. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA	4
3. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	5
4. OPIS ZASAD I FORM ODBYWANIA PRAKTYK STUDENCKICH.....	6
5. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW	7
6. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW.....	8
7. EFEKTY UCZENIA SIĘ.....	10
8. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY ...	17
9. SYLABUSY	18

1. Ogólna charakterystyka programu studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:		Mechatronika	
Poziom:		drugiego stopnia	
Profil:		ogólnoakademicki	
Forma studiów:		stacjonarne	
Liczba semestrów:		3	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		90	
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:		1129	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister 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	77
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	Nauki inżynieryjno-techniczne	automatyka, elektronika i elektrotechnika	23

2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności z zakresu mechatroniki, w szczególności związaną z synergią inżynierii mechanicznej, automatyki, elektroniki i elektrotechniki – niezbędną do projektowania i konstruowania specjalistycznych urządzeń stosowanych w: maszynach i pojazdach, urządzeniach i systemach wytwórczych oraz urządzeniach i aparaturze diagnostycznej i pomiarowej.

Absolwenci otrzymują gruntowną wiedzę z zakresu:

- metodologii, stosowania narzędzi komputerowego wspomagania CAD/CAE i projektowania układów mechatronicznych,
- zastosowania robotów i maszyn w zautomatyzowanych systemach wytwarzania,
- sterowania i programowania manipulatorów i robotów,
- programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,
- budowy i sterowania układów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w maszynach i urządzeniach,
- kreowania inteligentnego zachowania urządzeń mechatronicznych.

Absolwent jest przygotowany do:

- twórczej działalności w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn i systemów wytwórczych;
- kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych;
- zarządzania procesami technologicznymi;
- prowadzenia badań w jednostkach naukowo-badawczych;
- zarządzania pracownikami projektowymi z zakresu konstrukcji maszyn i procesów technologicznych;
- podejmowania twórczych inicjatyw i decyzji;
- samodzielnego prowadzenia działalności gospodarczej oraz kierowania zespołami przemysłowymi i badawczymi.

Zdobyta wiedza i umiejętności umożliwią podjęcie pracy zawodowej w:

- instytutach naukowo-badawczych i ośrodkach badawczo-rozwojowych;
- przemyśle elektromaszynowym (motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, sprzętu medycznego, lotniczym, obrabiarkowym);
- stacjach serwisowych i diagnostycznych;
- placówkach służby zdrowia przy eksploatacji urządzeń medycznych i aparatury diagnostycznej;
- jednostkach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.

Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

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

1129 godzin

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

2 ECTS

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

W programie studiów Mechatronika, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.

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

52 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:**

5 ECTS

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

41 ECTS

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

Nie dotyczy

- 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:**

69 ECTS

16 ECTS

4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich

W programie studiów Mechatronika, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.

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 magisterska 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 kończącego 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 drugiego 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.
Język obcy	HSO		30				30	2	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	15	30				45	2	zal.
Metody sztucznej inteligencji w systemach sterowania	K	15		30			45	3	zal.
Układy i systemy sterowania	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	15		30			45	4	egz.
Przedmiot obieralny III	ZO	15		30			45	3	zal.
Badania diagnostyczne urządzeń mechatronicznych	K	15		15			30	3	zal.
Mechatronika techniczna	K	15		30			45	4	egz.
Systemy projektowania procesów technologicznych	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny IV	ZO	15		30			45	3	zal.
suma:		139	60	225	0	0	424	30	0
Semestr 2		W	Ć	L	S	P			
Własność intelektualna w technice i w nauce	HS	15					15	1	zal.
Ethernet czasu rzeczywistego	K	15		30			45	3	zal.
Sensory i przetworniki pomiarowe	K	15		30			45	3	zal.
Komputerowo wspomagane projektowanie konstrukcji	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny V	ZO					45	45	4	zal.
Modelowanie dynamiki układów mechatronicznych	K	15		15			30	3	egz.
Przedmiot obieralny VI	ZO					60	60	4	zal.
Metrologia współrzędnościowa i optyczna	K	15		30			45	3	egz.
Sterowniki PLC i ich programowanie	K	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny VII	ZO	15		30			45	3	zal.
suma:		120	0	195	0	105	420	30	0
II rok									
Semestr 3		W	Ć	L	S	P			
Seminarium dyplomowe	Z				15		15	1	zal.
Przedmiot obieralny VIII	HSO	15	15				30	2	zal.
Metodyka badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
Projektowanie układów nadzoru systemu mechatronicznego (SCADA)	K	15		30			45	3	zal.
Projektowanie układów przeniesienia napędu	K	15		30			45	3	zal.
Optimization in machine design process	K	15		15			30	2	zal.
Napędy i sterowanie elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne	K	15		30		15	60	3	zal.
Przedmiot obieralny IX	ZO	15		15		0	30	2	zal.
Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego	ZO						0	12	
suma:		105	15	120	30	15	285	30	0
RAZEM		364	75	540	30	120	1129	90	0

Przedmioty obieralne									
	Moduł	W	Ć	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Statystyka w zastosowaniach technicznych	KO	15	30				45	2	zal.
Statistics for engineering applications	KO	15	30				45	2	zal.
Przedmiot obieralny II									
Mechanika analityczna	KO	15		30			45	4	egz.
Analytical mechanics	KO	15		30			45	4	egz.
Przedmiot obieralny III									
Programowanie aplikacji CAE	ZO	15		30			45	3	zal.
Programming of CAE applications	ZO	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Współczesne techniki wytwarzania	ZO	15		30			45	3	zal.
Zintegrowane systemy wytwarzania	ZO	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Systemy PDM	ZO	15		30			45	4	zal.
Systemy PLM	ZO					45	45	4	zal.
Przedmiot obieralny VI									
Praca przejściowa w zakresie projektowania konstrukcji mechatronicznych	ZO					60	60	4	zal.
Praca przejściowa w zakresie systemów sterowania	ZO					60	60	4	zal.
Przedmiot obieralny VII									
Programowanie maszyn CNC	ZO	15		30			45	3	zal.
Programming of CNC machine tools	ZO	15		30			45	3	zal.
Przedmiot obieralny VIII									
Rynek pracy	HSO	15	15				30	2	zal.
Labour market	HSO	15	15				30	2	zal.
Przedmiot obieralny IX									
Zarządzanie projektami i jakością	ZO					30	30	2	zal.
Zarządzanie zasobami ludzkimi	ZO	15		15			30	2	zal.
RAZEM		75	15	120	0	90	300	21	

7. Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń w symbolach:

K – kierunkowe efekty uczenia się (przed podkreślnikiem);

P – poziom kwalifikacji wg PRK;

7 – studia drugiego 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 drugiego stopnia, stacjonarne			
Profil:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:				
w zakresie wiedzy				

K_W01	zna i rozumie zasady i metody mechaniki analitycznej oraz metody opisu zjawisk mechanicznych w ośrodku ciągłym, zna i rozumie podstawowe pojęcia statystyki, pojęcie testu statystycznego, testów istotności oraz zastosowań estymacji i testowania hipotez w zadaniach inżynierskich	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W02	posiada wiedzę na temat budowy i własności układów i systemów sterowania oraz identyfikuje algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych. Zna zasady doboru nastaw regulatorów przemysłowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	posiada wiedzę na temat budowy i własności czujników i przetworników pomiarowych stosowanych w mechatronice	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W04	posiada wiedzę z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania	P7U_W	P7S_WG	
K_W05	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zasady działania i podstawowych właściwości Ethernetu czasu rzeczywistego	P7U_W	P7S_WG	
K_W06	posiada wiedzę z zakresu budowy i zastosowania systemów HMI/SCADA Human Machine Interface/Supervisory Control and Data Acquisition	P7U_W	P7S_WG	
K_W07	posiada wiedzę z zakresu metod i zastosowania technologii wytwarzania, narzędzi	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

	skrawających oraz przygotowania procesów technologicznych na obrabiarki i CNC. Posiada wiedzę z zakresu metod i technik programowania obrabiarek CNC. Posiada wiedzę z zakresu możliwości zastosowania programów komputerowo wspomagających przygotowanie procesów technologicznych			
K_W08	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu współczesnych metod i technik pomiarowych. Posiada wiedzę z zakresu planowania pomiarów i wykorzystania narzędzi metrologicznych w tym oprogramowania komputerowego	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	zna podstawowe funkcje i możliwości zastosowania sterowników PLC w automatyzacji. Ma teoretyczną wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC, zna możliwości sterowania układami elektropneumatycznymi i elektrohydraulicznymi	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	posiada wiedzę z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania zespołów przekazywania napędu	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W11	zna i rozumie zaawansowane metody, techniki i narzędzia projektowania maszyn i urządzeń mechatronicznych, w tym miejsce optymalizacji w procesie projektowania. Posiada wiedzę na temat możliwości automatyzacji procesu projektowego, zarządzania dokumentacją projektową oraz cyklem życia produktu	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W12	posiada wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania zagadnień budowy modeli fizycznych i matematycznych w odniesieniu do wybranych obiektów rzeczywistych. Zna i rozumie metody numeryczne w tym metodę elementów skończonych	P7U_W	P7S_WG	
K_W13	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu diagnostyki maszyn oraz obiektów mechatronicznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W14	zna i rozumie zjawiska zachodzące na rynku pracy oraz sposobu organizacji i działania instytucji rynku pracy, zna i rozumie podstawowe elementy systemu zarządzania BHP	P7U_W	P7S_WK	
K_W15	zna podstawowe zasady, metody i narzędzia stosowane w zarządzaniu projektami. Ma wiedzę na temat procesu zarządzania zasobami ludzkimi we współczesnych organizacjach	P7U_W	P7S_WK	
K_W16	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczności zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7U_W	P7S_WK	

K_W17	zna i rozumie 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	P7U_W	P7S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI				
K_U01	potrafi samodzielnie identyfikować, formułować i rozwiązywać zagadnienia o zastosowaniu technicznym za pomocą metod mechaniki analitycznej oraz rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki ośrodka ciągłego dotyczące zagadnień inżynierskich, potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne oraz metody estymacji dla prostych modeli statystycznych	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW
K_U02	potrafi modelować i analizować układy regulacji i sterowania oraz programować proste układy sterowania cyfrowego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	potrafi dobrać czujniki i przetworniki pomiarowe właściwe do realizacji zadań realizowanych przez układy mechatroniczne	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U04	potrafi ocenić przydatność oraz wykorzystać elementy sztucznej inteligencji do projektowania oraz optymalizacji systemów sterowania	P7U_U	P7S_UW	
K_U05	ma umiejętność analizy i projektowania rozwiązań komunikacyjnych czasu rzeczywistego	P7U_U	P7S_UW	
K_U06	ma umiejętność określania podstawowych parametrów wybranych procesów sterowania i nadzoru oraz obsługi różnorodnych funkcji oferowanych w środowisku SCADA	P7U_U	P7S_UW	
K_U07	potrafi przygotować dokumentację technologiczną dla zaprojektowanej technologii na obrabiarki CNC z wykorzystaniem systemów komputerowych, potrafi opracować program obróbki wybranych części maszyn na obrabiarki CNC. Potrafi korzystać z narzędzi komputerowego wspomagania przygotowania procesów technologicznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	potrafi zaproponować właściwą dla danego pomiaru metodę pomiarową, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania metrologicznego. Potrafi posługiwać się podstawowymi przyrządami metrologicznymi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U09	potrafi rozwiązać typowe zadania z zakresu programowania sterownika PLC. Potrafi zaprojektować i opracować system sterowania automatyzacją procesu. Potrafi wykonywać obliczenia i zaprojektować prosty układ hydrauliczny,	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

	pneumatyczny i elektropneumatyczny oraz wykonać układ sterowania. Potrafi modelować, modyfikować i analizować układy sterowania elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego			
K_U10	potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe układów napędowych, przekładni mechanicznych i ich elementów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	potrafi zaprojektować elementy maszyn i urządzenia mechatroniczne z wykorzystaniem programów wspomagających prace inżynierskie. Potrafi sterować procesem projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych technik, szczególnie w zakresie technik projektowania optymalnego. Potrafi zarządzać dokumentacją projektową oraz procesami w trakcie całego cyklu życia produktu	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U12	potrafi dobrać metodę analizy obiektu inżynierskiego oraz zbudować jego model fizyczny, matematyczny, w tym model dyskretny. Potrafi przeprowadzić identyfikację parametrów modeli w odniesieniu do wybranych obiektów rzeczywistych. Potrafi opracować model obliczeniowy i przeprowadzić analizę wytrzymałościową i drgań własnych wykorzystując metody numeryczne w tym metodę elementów skończonych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U13	potrafi dobierać odpowiednie metody prowadzenia testów oraz rodzaj aparatury pomiarowej do przeprowadzenia diagnostyki maszyn i urządzeń mechatronicznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U14	potrafi diagnozować, analizować i rozwiązywać wybrane problemy z obszaru rynku pracy oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym, potrafi określić kierunki dalszego rozwoju własnego, samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności	P7U_U	P7S_UO P7S_UU	
K_U15	potrafi zastosować podstawowe metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań związanych z zarządzaniem projektami. Potrafi wskazać główne obszary zarządzania zasobami ludzkimi i zastosować odpowiednie metody i techniki w rozwiązywaniu problemów z zakresu zarządzania ludźmi w organizacji	P7U_U	P7S_UO P7S_UU	
K_U16	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. Potrafi prowadzić badania teoretyczne, numeryczne i eksperymentalne oraz przygotować opracowanie naukowe w języku polskim uwzględniając zakres ochrony własności intelektualnej. Potrafi przedstawić prezentację ustną i prowadzić dyskusję	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU	

	dotyczącą tej prezentacji			
K_U17	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z wykorzystaniem słownictwa ogólnego i specjalistycznego, potrafi przygotować opracowanie wyników swojej pracy w języku obcym oraz potrafi przygotować i wygłosić wystąpienie prezentujące wyniki swojej pracy w języku obcym	P7U_U	P7S_UK P7S_UO	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
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	P7U_K	P7S_KK	
K_K02	potrafi pracować w grupie i jest gotów do współdziałania w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań oraz potrafi kierować małym zespołem i odpowiadać za jego pracę	P7U_K	P7S_KO	
K_K03	potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7U_K	P7S_KR	
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową	P7U_K	P7S_KR	
K_K05	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_K	P7S_KO	
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przedsiębiorczy, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy	P7U_K	P7S_KO	
K_K07	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	P7U_K	P7S_KO	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, 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 7, 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

		Szkolenie dotyczące bezpieczeństwa i higienicznych warunków kształcenia																			

9. Sylabusy

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK ANGIELSKI
Nazwa angielska przedmiotu	English
Rodzaj przedmiotu	<i>W ramach treści humanistycznych</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0231</i>
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>1</i>

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z tematyką studiów.
- C2. Rozwijanie umiejętności językowych (mówienia, rozumienia ze słuchu, czytania, pisania) w zakresie tematyki studiów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Znajomość języka na poziomie biegłości B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
- Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
- Posiadanie wiedzy z zakresu tematyki studiów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie mechatroniki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego .
- EU 2 – Student potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
- EU 3 – Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych za pomocą języka obcego oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
Ćw 1 – Autoprezentacja: dane personalne, ścieżka zawodowa.	2
Ćw 2 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 3 - Umiejętność prezentacji: powtórzenie zwrotów charakterystycznych dla języka prezentacji. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
Ćw 4 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 5 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.	2
Ćw 6 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 7 - Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Ćw 8 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 9 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: korespondencja biznesowa.	2
Ćw 10 – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 11 – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 12 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: style zarządzania.	2
Ćw 13 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 14 - Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Ćw 15 – Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	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, 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*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze
● Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	-
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	1
1.7	Egzamin	-
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		31
● 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	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		19
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,24
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. M. Dunn, D. Howey: Mechanical Engineering ; Garnet Publishing 2017
2. D. Bonamy: Technical English 3, 4 ; Pearson 2013
3. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016
4. J. Dearholt: Career Paths – Mechanics ; Express Publishing 2016
5. K. Robson, P. Clarke: The Usborne Science Encyclopedia ; Usborne Publishing 2015
6. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009

7. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner ; Pearson 2018
8. P.Domański, A. Domański: English in Science and Technology ; Poltext 2017
9. I. Williams: English for Science and Engineering ; Thomson LTD 2001
10. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar ; Summertown Publishing 2002
11. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering ; CUP 2008
12. E. J. Williams: Presentations in English ; Macmillan 2008
13. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 3, 4 ; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki
14. Dictionary of Contemporary English ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
15. Eric H. Glendinning, John McEwan: Basic English for Computing ; OUP
16. K. Boeckner, P. Charles Brown: Oxford English for Computing ; OUP
17. Eric H. Glendinning, John McEwan: Oxford English for Information Technology ; OUP
18. Dinos Demetriades: Information Technology Workshop ; OUP
19. Roman Maksymowicz: Język angielski dla elektroników I informatyków , Wydawnictwo Oświatowe FOSZE 2018
20. S. R. Esteras, E. M. Fabre: ICT for Computers and the Internet ; CUP

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_W17; K_U17; K_K02	C1, C2	Ćw 1-15	1-6	F1 – F4; P1
EU2	K_W17; K_U17; K_K02	C1, C2	Ćw 1-15	1-6	F1 – F4; P1
EU3	K_W17; K_U17; K_K02	C1, C2	Ćw 1-15	1- 6	F1 – F4; P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie mechatroniki zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2+Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego z swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.	Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Pełnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-70%.	Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2+, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-85%.	Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 93-100%.
Student potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-70%.	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%.

Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych za pomocą języka obcego oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęcią do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych.	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów kształcenia na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów kształcenia na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów kształcenia na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów kształcenia na ocenę 5.0.				

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

- Wszelkie informacje dla studentów kierunku Mechatronika dostępne są na stronie internetowej Studium Języków Obcych P. Cz. – www.sjo.pcz.pl
- Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P. Cz., ul Dąbrowskiego 69 II p.
- Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK NIEMIECKI
Nazwa angielska przedmiotu	German
Rodzaj przedmiotu	<i>W ramach treści humanistycznych</i>
Klasyfikacja ISCED	<i>0231</i>
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>niemiecki</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2</i>
Semestr	<i>1</i>

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z tematyką studiów.
- C2. Rozwijanie umiejętności językowych (mówienia, rozumienia ze słuchu, czytania, pisanie) w zakresie tematyki studiów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Znajomość języka na poziomie biegłości B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
- Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
- Posiadanie wiedzy z zakresu tematyki studiów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie mechatroniki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego .
- EU 2 – Student potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
- EU 3 – Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych za pomocą języka obcego oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
Ćw 1 – Autoprezentacja: dane personalne, ścieżka zawodowa.	2
Ćw 2 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 3 - Umiejętność prezentacji: powtórzenie zwrotów charakterystycznych dla języka prezentacji. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
Ćw 4 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 5 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.	2
Ćw 6 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 7 - Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Ćw 8 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 9 - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: korespondencja biznesowa.	2
Ćw 10 – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 11 – Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 12 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: style zarządzania.	2
Ćw 13 - Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Ćw 14 - Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Ćw 15 – Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów. Ewauacja.	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, 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*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności w semestrze
• Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	-
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	-
1.4	Seminarium	-
1.5	Projekt	-
1.6	Konsultacje	1
1.7	Egzamin	-
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		31
• 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	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		19
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,24
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. Corbheil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd.LektorKlett, Poznań 2007
12. Wyszniński J.: Sehen, Hören, Verstehen –Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008

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

1. dr Marlena Wilk; mwilk@adm.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_W17; K_U17; K_K02	C1, C2	Ćw 1-15	1-6	F1 – F4; P1
EU2	K_W17; K_U17; K_K02	C1, C2	Ćw 1-15	1-6	F1 – F4; P1
EU3	K_W17; K_U17; K_K02	C1, C2	Ćw 1-15	1- 6	F1 – F4; P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie mechatroniki zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2+Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.	Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale	Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2+, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-85%.	Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 93-100%.

		60-70%.		
Student potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-70%.	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%.
Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych za pomocą języka obcego oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęcią do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego doskonalenia się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych, jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez nauczającego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie przez prowadzącego ról społecznych.	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów kształcenia na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów kształcenia na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów kształcenia na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów kształcenia na ocenę 5.0.				

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

- Wszelkie informacje dla studentów kierunku Mechatronika dostępne są na stronie internetowej Studium Języków Obcych P. Cz. – www.sjo.pcz.pl
- Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P. Cz., ul Dąbrowskiego 69 II p.
- Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO- www.sjo.pcz.pl

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	Statystyka w zastosowaniach technicznych
English name of module	Statistics for engineering applications
Type of module	<i>Przedmiot obieralny I</i>
ISCED classification	0542
Field of study	Mechatronics
Language(s) of instruction	Polish, English
Level of qualification	Second degree
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	2
Semester	1

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. To provide students with a basic theoretical knowledge of probability theory, descriptive statistics and statistical inference.
- O2. To equip students with basic statistical methods that are used to analyze engineering issues.
- O3. To equip students with knowledge which is sufficient to recognize and assess archetypal models in engineering problems.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the field of linear algebra and mathematical analysis lectured at first-cycle engineering studies.
2. Basic knowledge of probability theory and statistics from upper secondary education.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – Student lists basic definitions and theorems of the probability theory and mathematical statistics.
- LO 2 – Student applies the known statistical methods and uses the computer package to develop research results in the field of descriptive statistics and statistical inference.

MODULE CONTENT

Type of classes – Lecture	Number of hours
1. Fundamentals of probability theory.	1
2. Random variables and their properties. Parameters of random variable distributions.	1
3. Selected families of random variable distributions.	1
4, 5. Basic statistics concepts: variable, sample, empirical distribution. Presentation of the empirical distribution: distribution series, histogram, empirical cumulative distribution function. Statistical measures.	2
6. Fundamentals of statistical inference theory.	1
7, 8. Estimation theory – estimators and their features.	2
9. Elements of the general theory of hypothesis testing.	1
10, 11. Testing hypotheses about distribution's parameters.	2
12. Chi-square test and its applications.	1
13, 14. Regression analysis – simple linear regression model.	2
15. Summary test.	1
Type of classes– Laboratory	Number of hours
1. Introduction to the package supporting statistical analysis.	2
2,3. Drawing density curves and determining quantiles for known probability distributions. Applying the known distributions to calculate the probabilities of events.	4
4,5. Presentation of statistical data - distribution series, histogram, empirical cumulative distribution function.	4
6. Calculation of basic statistical measures.	2
7. Determination of point estimators and confidence intervals for the expected value, variance, standard deviation.	2
8,9. Parametric hypothesis testing.	4
10. Using of the chi-square distribution test.	2
11. Using of the chi-square independence test.	2
12,13,14. Determination of the relationship between two variables - simple regression model.	6
15. Test.	2

TEACHING TOOLS

1. – lecture notes
2. – multimedia presentations
3. – problem sets for students

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – mark of preparation for laboratory classes
F2. – mark of the ability of using the acquired knowledge to solve practical problems
F3. – mark of controlled own work
F4. – mark of activity during classes
S1. – mark of solving the posed problems - final test
S2. – mark of theoretical knowledge - test

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

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	
1.5	Project	
1.6	Consulting teacher during their duty hours	2
1.7	Examination	
Total number of contact hours with teacher:		47
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Prereparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	1
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	1
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	1
Total number of hours of student's individual work:		3
Overall student's workload:		50
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1,88 (47/25)
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,24 (31/25)

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. A. Aczel, Complete business statistics, New Delhi: Mc Graw Hill, 2006.
2. P. Adams, K. Smith, R. Vyborny, Introduction to Mathematics with maple, World scientific Publishing Co. Ltd., 2004.
3. M.H. DeGroot, M.J. Schervish, Probability and Statistics, 4th Ed, Pearson, 2011.
4. S. J. Morrison, Statistics for Engineers. An Introduction, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 2009.

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

1. dr Jolanta Borowska jolanta.borowska@im.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W01 K_K06	O1	Lecture 1-15 Laboratory 2-15	1-3	F3, F4 P2
LO 2	K_U01 K_K03 K_K06 K_K07	O1,O2,O3	Lecture 1-14 Laboratory 1-15	1-3	F1-F4 P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1 Student lists basic definitions and theorems of the probability theory and mathematical statistics.	Student does not show the effects required for mark 3.	Student formulates most of the definitions and theorems from the theory of probability and mathematical statistics.	Student can formulate all introduced definitions and theorems. He can draw conclusions from theorems.	Student fulfils the requirements for mark 4 and additionally he can derive the known formulas and proves selected theorems.
LO 2 Student applies the known statistical methods and uses the computer package to develop research results in the field of descriptive statistics and statistical inference.	Student does not show the effects required for mark 3.	Student applies the known statistical methods and uses the statistical package in the field of descriptive statistics and statistical inference. He has trouble with choosing the right statistical tests and formulating a linear regression model.	Student fulfils the requirements for mark 3 and additionally correctly selects tests to verify statistical hypotheses. He can formulate one-dimensional linear regression model.	Student fulfils the requirements for mark 4 and he can give reasonableness for selection of a statistical test for the analyzed problem. He is able to verify the assumptions of one-dimensional linear regression model.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Statystyka w zastosowaniach technicznych
Nazwa angielska przedmiotu	Statistics for engineering applications
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny I</i>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	polski, angielski
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy z rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej i statystyki matematycznej.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami statystycznymi stosowanymi do opisu zagadnień inżynierskich.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania poznanych metod statystycznych do modelowania zagadnień inżynierskich oraz do opracowania wyników badań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej wykładanych na studiach inżynierskich.
2. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki z zakresu szkoły średniej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student formułuje podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
- EU 2 – Student stosuje poznane metody statystyczne i posługuje się pakietem statystycznym do opracowania wyników badań w zakresie statystyki opisowej i wnioskowania statystycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Elementarne wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa.	1
W 2 – Zmienne losowe i ich własności. Parametry rozkładów zmiennych losowych.	1
W 3 – Wybrane rodziny rozkładów zmiennych losowych.	1
W 4,5 – Podstawowe pojęcia statystyki: zmienna, próba, rozkład empiryczny. Prezentacja rozkładu empirycznego: szereg rozdzielczy, histogram, dystrybuanta empiryczna. Miary statystyczne	2
W 6 – Podstawy teorii wnioskowania statystycznego.	1
W 7, 8 – Estymacja punktowa i przedziałowa. Przedziały tolerancji.	2
W 9 – Podstawowe pojęcia teorii hipotez statystycznych.	1
W 10, 11 – Testy istotności dla wartości średniej, odchylenia standardowego i wskaźnika struktury.	2
W 12 – Test chi-kwadrat i jego zastosowania.	1
W 13,14 – Analiza regresji liniowej dwóch zmiennych.	2
W 15 – Test sprawdzający.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Zapoznanie z podstawowymi funkcjami pakietu wspomagającego analizy statystyczne.	2
L 2,3 – Rysowanie krzywych gęstości oraz wyznaczanie kwantyli dla poznanych rozkładów prawdopodobieństwa. Wykorzystanie poznanych rozkładów do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń.	4
L 4,5 – Prezentacja danych statystycznych - szereg rozdzielczy, histogram, dystrybuanta empiryczna.	4
L 6 – Obliczanie podstawowych charakterystyk liczbowych (miary położenia, rozproszenia, asymetrii i skupienia).	2
L 7 – Wyznaczanie estymatorów punktowych i przedziałów ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji, odchylenia standardowego.	2
L 8,9 – Weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących wartości średniej, odchylenia standardowego, wskaźnika struktury i różnicy wartości średnich.	4
L 10 – Wykorzystanie testu chi-kwadrat do badania zgodności rozkładu.	2
L 11 – Sprawdzanie niezależności dwóch zmiennych przy pomocy testu chi-kwadrat.	2
L 12,13,14 – Wyznaczanie zależności między dwiema zmiennymi przy wykorzystaniu regresji prostej.	6
L 15 – Kolokwium.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych
F3. – ocena z kontrolowanej pracy własnej
F4. – ocena aktywności podczas zajęć

P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – kolokwium zaliczeniowe na ocenę
P2. – ocena opanowania treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu – test sprawdzający

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	2
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		47
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	1
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	1
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	1
Razem godzin pracy własnej studenta:		3
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,88 (47/25)
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,24 (31/25)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów PWN, Warszawa, 1999.
2. Koronacki J, Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
3. Krysicki W, Bartos J, Dyczka W, Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa, 2004
4. Maliński M., Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
5. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, 2009
6. Plucińska A. , Pluciński E., Zadania z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej dla studentów politechnik, PWN, Warszawa, 1984

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

1. dr Jolanta Borowska jolanta.borowska@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
EU 1	K_W01	C1	W 1-15 L 2-15	1-3	F3, F4 P2
	K_K06				
EU 2	K_U01	C1,C2,C3	W 1-14 L 1-15	1-3	F1-F4 P1
	K_K03				
	K_K06				
	K_K07				

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student formułuje podstawowe definicje i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student formułuje większość spośród poznanych definicji i twierdzeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	Student formułuje wszystkie poznane definicje i twierdzenia. Samodzielnie wyciąga wnioski z twierdzeń.	Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo wyprowadza poznane wzory i udowadnia wybrane twierdzenia.
EU 2 Student stosuje poznane metody statystyczne i posługuje się pakietem statystycznym do opracowania wyników badań w zakresie statystyki opisowej i wnioskowania statystycznego.	Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student stosuje poznane metody statystyczne i posługuje się pakietem statystycznym w zakresie statystyki opisowej i wnioskowania statystycznego. Ma kłopoty z doбором właściwych testów statystycznych i z utworzeniem modelu regresji liniowej.	Student spełnia wymagania na ocenę dst oraz dodatkowo poprawnie dobiera testy do weryfikacji hipotez statystycznych. Potrafi utworzyć model jednowymiarowy model regresji liniowej.	Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo potrafi uzasadnić dobór testu do analizowanego zagadnienia. Umie poprawnie zweryfikować przyjęte założenia w modelu jednowymiarowej regresji liniowej.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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 sztucznej inteligencji w systemach sterowania
Nazwa angielska przedmiotu	Artificial intelligence methods in control systems
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0619
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą metod sztucznej inteligencji.
- C2. Zdobyć umiejętności praktycznego wykorzystania metod sztucznej inteligencji w systemach sterowania
- C3. Zwiększenie umiejętności analizy danych oraz programowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza dotycząca systemów sterowania
2. Podstawowa wiedza dotycząca analizy matematycznej
3. Podstawowa umiejętność programowania komputerowego

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Posiada wiedzę z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania
- EU 2 – Potrafi ocenić przydatność oraz wykorzystać elementy sztucznej inteligencji do projektowania oraz optymalizacji systemów sterowania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W1 – Wstęp do metod sztucznej inteligencji	2
W2 – Sztuczna inteligencja w systemach sterowania	2
W3 – Metaheurystyki do doboru nastaw regulatorów	4
W4 – Sieci neuronowe w systemach sterowania	2
W5 – Systemy rozmyte w systemach sterowania	4
W6 – Przyszłość metod sztucznej inteligencji	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L1 – Implementacja systemu sterowania i modelu obiektu	4
L2 – Porównanie różnych narzędzi do symulacji układów sterowania	2
L3 – Wykorzystanie metaheurystyk do doboru nastaw regulatorów	2
L4 – Zaawansowane układy sterowania bazujące na regulatorach PID	4
L5 – Implementacja i optymalizacja systemu rozmytego	4
L6 – Porównanie różnych narzędzi do symulacji systemów rozmytych	2
L7 – Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych w układach sterowania	4
L8 – Analiza wielu kryteriów dotyczących procesu sterowania	4
L9 – Hybrydowe systemy sterowania	2
L10 – Analiza i wykorzystanie złożonych modeli obiektów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem instrukcji
3. Oprogramowanie Microsoft Visual Studio i Matlab/SIMULINK

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	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. Skuteczny, nowoczesny C++, Meyers Scott, 2015, wydawnictwo: APN Promise
2. Programowanie systemów sterowania. Nadzęcia i metody, Bismor Dariusz, 2017, wydawnictwo PWN
3. Microsoft Visual C++ 2012. Praktyczne przykłady, Owczarek Mariusz, 2013, wydawnictwo: Helion
4. Metody i techniki sztucznej inteligencji, Leszek Rutkowski, 2008, wydawnictwo PWN
5. Sztuczna inteligencja i logika, Andrzej Kisielewicz, 2018, wydawnictwo PWN
6. Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, Zbigniew Michalewicz, 2003, wydawnictwo WNT
7. Systemy neuronowo-rozmyte, Łęski Jasek, 2008, wydawnictwo WNT
8. Sztuczne sieci neuronowe. Dynamika nieliniowa i chaos, Robert A. Kosiński, 2017, wydawnictwo PWN

1. 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_W04	C1	W1-W6	1	P2
EU2	K_U04	C2, C3	L1-L10	2, 3	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 zakresu zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania	Student ma wystarczającą wiedzę z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania	Student ma całkowitą wiedzę z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania
EU2	Student ma niedostateczną umiejętność oceny przydatności oraz wykorzystania elementów sztucznej inteligencji do projektowania oraz optymalizacji systemów sterowania	Student ma dostateczną umiejętność oceny przydatności oraz wykorzystania elementów sztucznej inteligencji do projektowania oraz optymalizacji systemów sterowania	Student ma dobrą umiejętność oceny przydatności oraz wykorzystania elementów sztucznej inteligencji do projektowania oraz optymalizacji systemów sterowania	Student ma bardzo dobrą i zaawansowaną umiejętność oceny przydatności oraz wykorzystania elementów sztucznej inteligencji do projektowania oraz optymalizacji systemów 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	SZKOLENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW KSZTAŁCENIA
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINING ON SAFE AND HYGIENIC EDUCATION CONDITIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>HS</i>
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

P1. – Zaliczenie na podstawie pisemnego testu sprawdzającego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	4
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		4
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:	9
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,00
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,00

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30.10.2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia (Dz.U. 2018 poz. 2090).
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26.08.2014 r. w sprawie badań lekarskich kandydatów do szkół ponadpodstawowych lub wyższych i na kwalifikacyjne kursy zawodowe, uczniów tych szkół, studentów, słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych oraz uczestników studiów doktoranckich (Dz.U. z 2019).

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

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W14 K_U14 K_K02	C1, C2	W1-2	1, 2	P1
EU 2	K_W14 K_U14 K_K02	C2, C3	W2-3	1, 2	P1
EU 3	K_W14 K_U14 K_K02	C2, C3	W4	1, 2	P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2, EU 3 Student opanował wiedzę z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu BHP. Student nie potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student nie potrafi zachować się 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

1. Wszelkie 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	UKŁADY I SYSTEMY STEROWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	Automation Systems
Rodzaj przedmiotu	<i>K</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
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 budową i własnościami układów i systemów sterowania oraz algorytmami pracy układów sterowania i regulatorów przemysłowych
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności modelowania i analizowania układów regulacji i sterowania oraz programowania prostych układów sterowania cyfrowego

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, liczby zespolone.
2. Wiedza z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę na temat budowy i własności układów i systemów sterowania oraz identyfikuje algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych. Zna zasady doboru nastaw regulatorów przemysłowych
- EU 2 – posiada umiejętność modelowania i analizowania układy regulacji i sterowania oraz programować proste układy sterowania cyfrowego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Właściwości układów sterowania otwartego i zamkniętego.	1
W 2 – Systemy sterowania rozproszonego – DCS.	1
W 3 – Systemy sterowania oparte na PLC.	1
W 4-5 - Przekształcenie Z i jego właściwości. Metody dyskretyzacji modelu ciągłego.	2
W 6 – Stabilność układów dyskretnych.	1
W 7 – Cyfrowa regulacja PID.	1
W 8-9 – Regulatory dead-beat. Rozmyte regulatory PID. Regulatory typu Talagi-Sugeno.	2
W 10 – Techniczna realizacja regulatorów cyfrowych.	1
W 11 – System czasu rzeczywistego.	1
W 12 – Układy regulacji położenia i prędkości.	1
W 13 – Układy regulacji temperatury i optymalizacji spalania.	1
W 14-15 – Sterowniki PLC w układach sterowania.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Wykorzystanie przemiennika częstotliwości do sterowania prędkością obrotową silnika elektrycznego.	3
L 4-6 – Zastosowanie sterownika PLC z panelem operatorskim do sterowania kierunkiem obrotów i prędkością obrotową silnika elektrycznego.	3
L 7-9 – Wykorzystanie enkodera inkrementalnego i sterownika PLC do pomiaru prędkości obrotowej silnika elektrycznego i rozpoznawania kierunku jego obrotów.	3
L 10-12 – Zastosowanie sterownika PLC i enkodera inkrementalnego do regulacji prędkości obrotowej silnika elektrycznego.	3
L 13-15 – Zastosowanie sterownika PLC z panelem operatorskim do programowania sekwencji roboczych silnika elektrycznego.	3
L 16-19 – Wprowadzenie do programu SIMIT. Sprzężenie modułu PLCSIM (symulatora sterownika PLC) z SIMIT.	4
L 20-23 – Analiza układu sterowania kolektorem słonecznym w programie SIMIT	4
L 24-27 – Modelowanie układów przepływowych w programie SIMIT. Wykorzystanie biblioteki podstawowej oraz FLOWNET	4
L 28-30 – Modelowanie układów transportowych w programie SIMIT. Wykorzystanie biblioteki podstawowej oraz CONTEC	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – regulatory i sterowniki
4. – przyrządy pomiarowe, oscyloskopy cyfrowe
5. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w układy regulacji automatycznej
6. – 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	
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	5
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	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

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. Greblicki W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006.
4. Kaczorek T.: Teoria układów regulacji automatycznej. WNT, Warszawa 1974.
5. Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 1996.
6. Pełczewski P.: Teoria sterowania. WNT, Warszawa 1980.
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 inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Ciepłych gruca@imc.pcz.czest.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W02	C1	W1-15	1-6	F2, F4 P1
EU2	K_U02	C2	W7-15 L1-30	2-6	F1-4

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu układów i systemów sterowania	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu układów i systemów sterowania	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu układów i systemów sterowania	Student opanował wiedzę z zakresu układów i systemów sterowania, 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
EU2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z układami i systemami sterowania	Student nie potrafi określić podstawowych parametrów wybranych układów sterowania, 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 modelować i analizować układy regulacji i sterowania oraz programować proste układy sterowania cyfrowego oraz 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	Badania diagnostyczne urządzeń mechatronicznych
Nazwa angielska przedmiotu	Diagnostic tests of mechatronic devices
Rodzaj przedmiotu	K
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z systemami diagnostyki maszyn i urządzeń.
- C2. Nabycie umiejętności rozpoznawania objawów i przyczyn powstawania uszkodzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu obsługi systemów CAD.
2. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki.
3. Podstawowe wiadomości z mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 – Uzyskanie wiedzy na temat oceny stanu technicznego maszyn na podstawie analizy sygnałów i symptomów diagnostycznych.
- EU2 - Uzyskanie wiedzy na temat badań diagnostycznych maszyn i ich podstawowych zespołów z wykorzystaniem metod wibroakustycznych.
- EU3 - Nabycie umiejętności stosowania metod diagnostyki wibroakustycznej maszyn.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
W 1 – 3 Podstawowe pojęcia i zadania diagnostyki technicznej	3
W 4 – 6 Procesy degradacji, przyczyny, klasyfikacja i miary uszkodzeń.	3
W 7 – 9 Stany diagnostyczne i nośniki informacji diagnostycznej. Sygnały i symptomy diagnostyczne	3
W 10 – 12 Diagnostyka wibroakustyczna maszyn	3
W 13 – 15 Prognozowanie niezawodności maszyn na podstawie badań diagnostycznych	3

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – 3 Metody analizy sygnałów diagnostycznych	3
L 4 – 6 Diagnostyka wibroakustyczna przekładni zębatej	3
L 7 – 9 Diagnostyka drganiowa węzłów łożyskowych	3
L 10 – 12 Diagnostyka wibroakustyczna maszyn	3
L 13 – 15 Prognozowanie niezawodności maszyn na podstawie badań diagnostycznych	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacja multimedialna
2. – Instrukcje do zajęć laboratoryjnych
3. – Stanowiska laboratoryjne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25

2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cempel C.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989.
2. Cempel C., Tomaszewski F. (red.): Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne. Przykłady zastosowań. Wyd. Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1992.
3. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1996.
4. Żółtowski B., Cempel C. (red.): Inżynieria diagnostyki maszyn. Wyd. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej, Warszawa, Bydgoszcz, Radom 2004. Przykłady i ćwiczenia, HELION 2002/07

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

1. Dr inż. Paweł Waryś, 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_W13 K_U13	C1,C2	W1-15	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W13 K_U13	C1,C2	L1-15	1,2,3	F1,F2,P1
EU3	K_W13 K_U13	C1,C2	L1-15	1,2,3	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student potrafi ocenić stan techniczny maszyn na podstawie analizy sygnałów i symptomów diagnostycznych.	Student nie potrafi ocenić stanu technicznego maszyn na podstawie analizy sygnałów i symptomów diagnostycznych.	Student potrafi częściowo ocenić stan techniczny maszyn na podstawie analizy sygnałów i symptomów diagnostycznych.	Student potrafi ocenić stan techniczny maszyn na podstawie analizy sygnałów i symptomów diagnostycznych.	Student w pełni samodzielnie potrafi ocenić stan techniczny maszyn na podstawie analizy sygnałów i symptomów diagnostycznych.
Student ma wiedzę na temat badań diagnostycznych maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych.	Student nie utrwalił wiedzy na temat badań diagnostycznych maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych.	Student częściowo wiedzę na temat badań diagnostycznych maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych.	Student ma wiedzę na temat badań diagnostycznych maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych.	Student ma bardzo dobrą wiedzę na temat badań diagnostycznych maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych.
Student potrafi stosować metody diagnostyki wibroakustycznej maszyn.	Student nie potrafi stosować metody diagnostyki wibroakustycznej maszyn.	Student częściowo potrafi stosować metody diagnostyki wibroakustycznej maszyn.	Student potrafi stosować metody diagnostyki wibroakustycznej maszyn.	Student potrafi samodzielnie stosować metody diagnostyki wibroakustycznej maszyn.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	MECHANIKA ANALITYCZNA
English name of module	ANALYTICAL MECHANICS
Type of module	<i>Przedmiot obieralny II</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechatronics</i>
Language(s) of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>Second degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	4
Semester	1

Number of hours per semester:

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

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. Obtaining knowledge in the field of statics and dynamics in terms of analytical mechanics
- O2. Acquiring skills in solving problems using Lagrange formalism

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of mathematical analysis and algebra.
2. Knowledge of the dynamics of mechanical systems.
3. Ability to calculate derivatives of complex functions.
4. Ability to perform basic operations on vectors and matrices.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – has theoretical knowledge in the field of analytical mechanics, knows the principle of virtual work, knows the d'Alembert principle, has theoretical knowledge in the formulation of second-order Lagrange equations
- LO 2 – is able to use the principle of virtual work for solving problems of statics, can solve problems using the d'Alembert principle and 2nd type Lagrange equations for a given mechanical system

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURES	Number of hours
L1 - Introduction to analytical mechanics. Basic concepts.	1
L2 - Degrees of freedom. Constraints and their classification.	1
L3, 4 – Generalized coordinates, velocities and accelerations.	2
L5 - Examples of solutions in the field of kinematics.	1
L6 - Configuration space.	1
L7 - Generalized forces.	1
L8 - Kinetic energy and work.	1
L9 – Virtual displacements.	1
L10, 11 - Perfect constraints. Virtual work. The principle of virtual work.	2
L12 - D'Alembert's principle.	1
L13 - Lagrange equations of the second kind.	1
L14 - Equations of motion of holonomic systems with one and two degrees of freedom.	1
L15 - Examples of solutions in the field of dynamics.	1
Type of classes – TUTORIALS	Number of hours
T1, 2 - Determining the number of degrees of freedom of the system and the type of constraints. Derivation of equations of constraints.	4
T3, 4 - Determining the system configuration by selecting the appropriate set of generalized coordinates. Calculation of speed and acceleration of system elements as a function of generalized coordinates.	4
T5 - Determining the value of generalized forces acting on the system and the work performed by these forces.	2
T6, 7 - Calculation of the kinetic energy of the system as a function of generalized quantities.	4
T8 - Determining virtual displacements.	2
T9, 10 - Application of the principle of virtual work in the problems of statics.	4
T11, 12 - Application of d'Alembert's principle for determining differential equations of motion of material points.	4
T13-15 - The use of Lagrange equations to determine the differential equations of motion of a mechanical system with one or more degrees of freedom.	6

TEACHING TOOLS

1. – lectures with the use of a blackboard and multimedia presentations
2. – tutorials - solving problems using blackboard and chalk

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – assessment of activity during classes
F2. – assessment of the ability to apply acquired knowledge in solving problems
S1. – assessment of the ability to independently solve given problems*
S2. – exam

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	30
1.3	Laboratory	0
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	3
Total number of contact hours with teacher:		53
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	20
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	0
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	7
2.6	Individual study of literature	20
Total number of hours of student's individual work:		47
Overall student's workload:		100
Overall number of ECTS credits for the module		4
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2.12
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1.2

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. M. Cederwall, An Introduction to Analytical Mechanics, Goeteborg, 1997
2. F. Gantmacher, Lectures in Analytical Mechanics, Mir Publishers, Moscow, 1975
3. L. N. Hand, J. D. Finch, Analytical Mechanics, Cambridge University Press, 1998
4. E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003

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

1. Tomasz Skrzypczak Dr, KMPKM, t.skrzypczak@imipkm.pcz.pl
--

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
EU1	K_W01	LO1	L1-15	1	F1, S2
EU2	K_U01	LO2	T1-15	2	F1, F2, S1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1	did not master the basics of knowledge in the field of analytical mechanics, received less than 50% of exam points	Identifies generalized quantities, knows the principle of virtual work, d'Alembert's principle, Lagrange's equation of the second kind, obtaining at least	Identifies generalized quantities, knows the principle of virtual work, d'Alembert's principle, Lagrange's equation of the second kind, obtaining at least	Identifies generalized quantities, knows the principle of virtual work, d'Alembert's principle, Lagrange's equation of the second kind, obtaining at least
LO2	can not use generalized quantities, does not solve problems in the field of analytical mechanics, receiving less than 50% of points from tests	is able to use generalized quantities, uses the principle of virtual work, solves problems using the d'Alembert principle and Lagrange equations of the 2nd kind, obtaining at least 50% of points from tests	is able to use generalized quantities, uses the principle of virtual work, solves problems using the d'Alembert principle and Lagrange equations of the 2nd kind, obtaining at least 70% of points from tests	is able to use generalized quantities, uses the principle of virtual work, solves problems using the d'Alembert principle and Lagrange equations of the 2nd kind, obtaining at least 90% of points from tests

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA ANALITYCZNA
Nazwa angielska przedmiotu	ANALYTICAL MECHANICS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny II</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie wiedzy w zakresie statyki oraz dynamiki w ujęciu mechaniki analitycznej
- C2. Opanowanie umiejętności w zakresie analizy zagadnień z wykorzystaniem formalizmu Lagrange'a

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej i algebry.
2. Wiedza z zakresu dynamiki punktu materialnego oraz układu punktów materialnych.
3. Umiejętność obliczania pochodnych funkcji złożonych.
4. Umiejętność wykonywania podstawowych działań na wektorach i macierzach.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki analitycznej, zna zasadę prac przygotowanych, zna zasadę d'Alemberta, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu formułowania równań Lagrange'a II rodzaju
- EU 2 – potrafi wykorzystać zasadę prac przygotowanych do rozwiązywania problemów statyki, potrafi rozwiązywać zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II rodzaju dla danego układu mechanicznego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Wstęp do mechaniki analitycznej. Podstawowe pojęcia.	1
W 2 – Stopnie swobody. Więzy i ich klasyfikacja.	1
W 3, 4 – Współrzędne, prędkości i przyspieszenia uogólnione.	2
W 5 – Przykłady rozwiązań z zakresu kinematyki.	1
W 6 – Przestrzeń konfiguracyjna.	1
W 7 – Siły uogólnione.	1
W 8 – Energia kinetyczna i praca.	1
W 9 – Przesunięcia przygotowane.	1
W 10, 11 – Więzy idealne. Praca przygotowana - zasada prac przygotowanych.	2
W 12 – Zasada d'Alemberta.	1
W 13 – Równania Lagrange'a drugiego rodzaju.	1
W 14 – Równania ruchu układów holonomicznych o jednym i dwóch stopniach swobody.	1
W 15 – Przykłady rozwiązań z zakresu dynamiki.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
Ć 1,2 – Określanie liczby stopni swobody układu oraz rodzaju więzów. Wyprowadzanie równań więzów.	4
Ć 3,4 – Określanie konfiguracji układu poprzez wybór odpowiedniego zbioru współrzędnych uogólnionych. Obliczanie prędkości i przyspieszeń elementów układu w funkcji współrzędnych uogólnionych.	4
Ć 5 – Wyznaczanie wartości sił uogólnionych działających na układ oraz pracy wykonywanej przez te siły.	2
Ć 6, 7 – Obliczanie energii kinetycznej układu w funkcji wielkości uogólnionych.	4
Ć 9 – Określanie przesunięć wirtualnych elementów układu.	2
Ć 9, 10 – Zastosowanie zasady prac przygotowanych w zagadnieniach badania równowagi układów.	4
Ć 11, 12 – Zastosowanie zasady d'Alemberta do wyznaczania różniczkowych równań ruchu układu punktów materialnych.	4
Ć 13-15 – Wykorzystanie równań Lagrange'a do wyznaczania różniczkowych równań ruchu układu punktów materialnych o jednym i więcej stopniach swobody.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia - rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem tablicy i kredy

SPOSODY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań
P1. – ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*
P2. – egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z dwóch kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
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	7
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		47
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.12
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	M. Cederwall, An Introduction to Analytical Mechanics, Goeteborg, 1997
2.	F. Gantmacher, Lectures in Analytical Mechanics, Mir Publishers, Moscow, 1975
3.	L. N. Hand, J. D. Finch, Analytical Mechanics, Cambridge University Press, 1998
4.	E. Jarzębowska, Mechanika analityczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003

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

1.	Tomasz Skrzypczak Dr, KMPKM, 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_W01	C1	W1-15	1	F1, P2
EU2	K_U01	C2	Ć1-15	2	F1, F2, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	nie opanował podstaw wiedzy z zakresu mechaniki analitycznej, otrzymał poniżej 50% punktów z egzaminu	Identyfikuje wielkości uogólnione, zna zasadę prac przygotowanych, zasadę d'Alemberta, równania Lagrange'a II rodzaju uzyskując co najmniej 50% punktów z egzaminu	Identyfikuje wielkości uogólnione, zna zasadę prac przygotowanych, zasadę d'Alemberta, równania Lagrange'a II rodzaju uzyskując co najmniej 70% punktów z egzaminu	Identyfikuje wielkości uogólnione, zna zasadę prac przygotowanych, zasadę d'Alemberta, równania Lagrange'a II rodzaju uzyskując co najmniej 90% punktów z egzaminu
EU2	nie potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, nie rozwiązuje zagadnień z zakresu mechaniki analitycznej otrzymując poniżej 50% punktów z kolokwium	potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, wykorzystuje zasadę prac przygotowanych, rozwiązuje zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II otrzymując co najmniej 50% punktów z kolokwium	potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, wykorzystuje zasadę prac przygotowanych, rozwiązuje zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II otrzymując co najmniej 70% punktów z kolokwium	potrafi posługiwać się wielkościami uogólnionymi, wykorzystuje zasadę prac przygotowanych, rozwiązuje zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II otrzymując co najmniej 90% punktów z kolokwium

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	PROGRAMOWANIE APLIKACJI CAE
English name of a module	PROGRAMMING OF CAE APPLICATIONS
Course type:	<i>Przedmiot obieralny III</i>
ISCED classification	<i>0715</i>
Field of study	<i>Mechatronics</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>Second degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	<i>3</i>
Semester	<i>1</i>

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. To familiarize students with the possibilities of automating the design process through the use of advanced parameterization tools and knowledge integration, and creating catalogs of standard parts on the example of the CATIA system.
- O2. Acquisition by students of the ability to create auto-generating models and a catalog of standardized elements in relation to the selected CAE system on the example of the CATIA program.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of engineering graphics and technical drawing.
2. Knowledge of machine elements standards system.
3. Ability to build solid and structural models in relation to CAD applications.
4. Ability to use various sources of information.
5. Ability to work independently and in a group.
6. Ability to interpretation and presentation of obtained results.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – Student has knowledge of advanced model parameterization, knowledge templates, auto-generating models, catalogs of standard parts, application of the finite element method in relation to the CAE application on the example of CATIA program.
- LO 2 – Student can create auto-generating models and catalogs of standard elements using programs supporting engineering work on the example of the CATIA system.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
L 1 – Characteristics of basic issues related to CAE applications.	1
L 2 – Basic CATIA functions, interface, structured tree and movement in model space.	1
L 3,4 – Creating, editing and operations on 2D profiles. Application of geometric and dimensional constraints and parameterization of profiles. Connecting profiles with 3D geometry.	2
L 5 – Parameterized solid models.	1
L 6,7,8 – Advanced control of model parameters (rules, checks, reactions, decision tables).	3
L 9,10 – Creating knowledge templates in CATIA.	2
L 11,12,13 – Stages and methods of building an auto-generating model in the CATIA program.	3
L 14,15 – Creating a catalog of standard elements in CATIA.	2
Type of classes– LABORATORY	Number of hours
Lab 1 – Adaptation of the CATIA system for correct work with parametric models. Getting to know the basic functions of the CATIA program, its interface, the structural tree of the model and navigating the space of the model.	2
Lab 2 – Creating, editing and operations on 2D profiles.	2
Lab 3,4 – Application of geometric and dimensional constraints and parameterization of profiles.	4
Lab 5,6 – Completing the task illustrating the creation of parameterized profiles with defined geometric and dimensional constraints. Connecting profiles with 3D geometry.	4
Lab 7,8 – Construction of a parameterized solid model in CATIA.	4
Lab 9,10 – Creating dependencies between the elements of the developed model: rules, checks and reactions.	4
Lab 11,12,13 – Construction of an autogenerative model of a given part.	6
Lab 14,15 – Create a catalog of the selected standard part.	4

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – computer workstations equipped with the CATIA program - educational license
3. – models of machine elements and machine assemblies

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F2. – assessment of reports (files with models) on the implementation of exercises
S1. – assessment of the ability to solve the problems posed - credit for the grade*

*) the condition for obtaining credit is to receive positive grades from all laboratory exercises and the implementation of the verification task

STUDENT'S WORKLOAD

No.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		50
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	15
2.3	Preparation of project	25
2.4	Preparation for final lecture assessment	5
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	5
Total number of hours of student's individual work:		25
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		3
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1.8

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Akin J.E.: Finite Element. Analysis Concepts. Via SolidWorks, World Scientific, 2010.
2. Bathe K.J.: Finite Element Procedures. Prentice-Hall, Inc. Simon & Schuster / A Viacom Company Upper Saddle River. New Jersey 1996.
3. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009.
4. Johnson K.L.: Contact Mechanics. Cambridge University Press, Cambridge 2004.
5. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
6. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
7. Woyand H.-B.: FEM mit CATIA V5, J. Schlembach Fachverlag Wilburgstetten, 2009.
8. Wyleżoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.

9. Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003.
10. CATIA Version 5 Release 23, English documentation in HTML format.

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

1. dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W11	O1, O2	L1÷L15	1,2	F1, S1
LO 2	K_U11	O1, O2	L1÷L15 Lab1÷Lab15	1-3	F1, F2, S1

ASSESSMENT - DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	Student has not mastered the basic knowledge of parameterization of models, knowledge templates, autogenerating models, catalogs of standard parts and finite element methods in relation to the selected CAE system.	Student has partly mastered the knowledge of model parameterization, knowledge templates, auto-generating models, catalogs of standard parts and finite element methods in relation to the selected CAE system.	Student has mastered the knowledge of model parameterization, knowledge templates, auto-generating models, catalogs of standard parts and finite element methods in relation to the selected CAE system, is able to indicate the proper tools of the program.	Student mastered the knowledge of model parameterization, knowledge templates, auto-generating models, catalogs of standard parts and finite element methods in relation to the selected CAE system very well, he independently acquires and extends knowledge using various sources.
LO 2	Student is not able to correctly parameterize the solid model, create a catalog of standardized	Student is not able to independently choose the right tools to build an autogenerative model, create	Student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of	Student is able to create an autogenerative model, a catalog of standard elements, he himself is

	elements using programs supporting engineering work.	a catalog of standardized elements using programs supporting engineering work, needs the help of a teacher.	the exercises.	looking for custom solutions, acquiring knowledge from various sources.
--	--	---	----------------	---

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROGRAMOWANIE APLIKACJI CAE
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMING OF CAE APPLICATIONS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny III</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
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 możliwościami automatyzacji procesu projektowego poprzez zastosowanie zaawansowanych narzędzi parametryzacji i integracji wiedzy oraz tworzenie katalogów części znormalizowanych na przykładzie systemu CATIA.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia modeli autogenerujących i katalogu elementów znormalizowanych w odniesieniu do wybranego systemu CAE na przykładzie programu CATIA.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i zapisu konstrukcji.
2. Znajomość systemu norm elementów maszyn.
3. Umiejętność budowy modeli bryłowych w odniesieniu do aplikacji CAD.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę dotyczącą zaawansowanej parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych, zastosowania metody elementów skończonych w odniesieniu do aplikacji CAE na przykładzie programu CATIA,
- EU 2 – potrafi tworzyć modele autogenerujące oraz katalogi elementów znormalizowanych przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie na przykładzie systemu CATIA,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Charakterystyka podstawowych zagadnień związanych z aplikacjami CAE.	1
W 2 – Podstawowe funkcje programu CATIA, interfejs, drzewo strukturalne oraz poruszanie się w przestrzeni modelu.	1
W 3,4 – Tworzenie, edycja i operacje na profilach 2D. Nakładanie więzów geometrycznych, wymiarowych oraz parametryzacja profili. Powiązanie profili z geometrią 3D.	2
W 5 – Sparametryzowane modele bryłowe.	1
W 6,7,8 – Zaawansowane sterowanie parametrami modelu (reguły, sprawdzenia, reakcje, tabele decyzyjne).	3
W 9,10 – Tworzenie szablonów wiedzy w programie CATIA.	2
W 11,12,13 – Etapy i sposoby budowy modelu autogenerującego w programie CATIA.	3
W 14,15 – Tworzenie katalogu elementów znormalizowanych w programie CATIA.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Dostosowanie systemu CATIA do poprawnej pracy z modelami parametrycznymi. 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 3,4 – Nakładanie więzów geometrycznych, wymiarowych oraz parametryzacja profili.	4
L 5,6 – Wykonanie zadania ilustrującego tworzenie sparametryzowanych profili wraz ze zdefiniowanymi więzami geometrycznymi i wymiarowymi. Powiązanie profili z geometrią 3D.	4
L 7,8 – Budowa sparametryzowanego modelu bryłowego w programie CATIA.	4
L 9,10 – Utworzenie zależności między elementami opracowanego modelu: reguły, sprawdzenia i reakcje.	4
L 11,12,13 – Budowa modelu autogenerującego zadanej części.	6
L 14,15 – Utworzenie katalogu wybranej części znormalizowanej.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w program CATIA v5 i v6– licencja akademicka
3. – dokumentacja techniczna elementów i mechanizmów

SPOSODY 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	15
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Akin J.E.: Finite Element. Analysis Concepts. Via SolidWorks, World Scientific, 2010.
2. Bathe K.J.: Finite Element Procedures. Prentice-Hall, Inc. Simon & Schuster / A Viacom Company Upper Saddle River. New Jersey 1996.
3. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa, 2009.
4. Johnson K.L.: Contact Mechanics. Cambridge University Press, Cambridge 2004.
5. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
6. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
7. Woyand H.-B.: FEM mit CATIA V5, J. Schleich Verlag Fachverlag Wilburgstetten, 2009.
8. Wyleżoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.

- | |
|---|
| 9. Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003. |
| 10. CATIA Version 5 Release 23, English documentation in HTML format. |

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
EU1	K_W_11	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU2	K_U_11	C1, C2	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
EK1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych oraz metody elementów skończonych w odniesieniu do wybranego systemu CAE.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych oraz metody elementów skończonych w odniesieniu do wybranego systemu CAE.	Student opanował wiedzę z zakresu parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych oraz metody elementów skończonych w odniesieniu do wybranego systemu CAE, potrafi wskazać właściwe narzędzia programu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych oraz metody elementów skończonych w odniesieniu do wybranego systemu CAE, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EK2	Student nie potrafi poprawnie sparametryzować modelu bryłowego, utworzyć katalogu	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi do budowy modelu autogenerującego,	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje	Student potrafi utworzyć model autogenerujący, katalog elementów znormalizowanych,

	elementów znormalizowanych przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie.	utworzyć katalogu elementów znormalizowanych przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie, potrzebuje pomocy prowadzącego.	problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	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	MECHATRONIKA TECHNICZNA
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL MECHATRONICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie studentów do zagadnień układów mechatronicznych
- C2. Zapoznanie studentów z obsługą 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, czujniki i układy wykonawcze
- EU 2 – Potrafi obsługiwać układy mechatroniczne
- 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.	2
W4 - Podstawy napędu elektrycznego. Rodzaje aktorów elektrycznych stosowanych w układach mechatronicznych. Obszary stosowania charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów napędów. Zagadnienia bezpieczeństwa związane z napędem elektrycznym.	2
W5 – Obwody sterowania i zasilania na schematach elektrycznych.	1
W6 - Podstawy napędu pneumatycznego. Rodzaje aktorów pneumatycznych stosowanych w układach mechatronicznych. Obszary stosowania charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów napędów.	1
W7 – Przedstawienie możliwości symulowania działania napędu pneumatycznego	1
W8 - Podstawy napędu hydraulicznego. Napęd hydrauliczny na tle innych napędów.	1
W9 – Sterowanie i regulacja w układach mechatronicznych. Zadania i sposoby realizacji.	1
W10 – Logiczne sterowniki programowalne (PLC). Geneza powstania, przyczyny popularności, obszary stosowania, korzyści wynikające ze stosowania tych sterowników.	1
W11 – Proces przygotowania sterownika PLC do realizacji zadań sterowania/regulacji.	1
W12 – Mikrokontrolery w układach mechatronicznych. Struktura mikrokontrolera ośmiobitowego na przykładzie układu ATmega16. Możliwości zastosowania mikrokontrolera w układach sterowania.	1
W13 – Obrabiarki CNC jako urządzenia mechatroniczne	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1 – Czujniki w układach mechatronicznych.	2
L2 – Napęd elektryczny w układach mechatronicznych	2
L3 – Napęd pneumatyczny w układach mechatronicznych	2
L4 – Symulowanie działania pneumatycznego układu napędowego	2
L5 – Napęd hydrauliczny w układach mechatronicznych.	2
L6 – Struktura napędu i sterowania na przykładzie obrabiarki CNC	2
L7 – Przygotowanie oprogramowania dla sterownika PLC sterującego stanowiskiem z napędem pneumatycznym	6
L8 – Przygotowanie oprogramowania dla mikrokontrolera	6
L9 – Przygotowanie procesu na obrabiarkę CNC.	6

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	15
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:		53
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		47
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,12
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. 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 (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. 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_W03 K_U03	C2	W1-13, L1-9	1,2,3	F1, F2, P1
EU2	K_W07 K_U07	C2	W1-13, L1-9	1,2,3	F1, F2, P1
EU3	K_W09 K_U09	C2, C3	W1-13, 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	Zna część układów napędowych	Zna układy napędowe	Zna rodzaje i przeznaczenie

	wszystkich układów napędowych omawianych podczas zajęć	omawianych podczas zajęć	omawiane podczas zajęć i potrafi je zidentyfikować w układzie mechatronicznym	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	SYSTEMY PROJEKTOWANIA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MANUFACTURING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
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 możliwościami wykorzystania technik komputerowych do opracowania dokumentacji technologicznej.
- C2. Zapoznanie studentów z możliwościami technologicznymi systemów CAM.
- C3. 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 obróbki skrawania, narzędzi skrawających oraz projektowania procesów technologicznych.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej, z 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. ma wiedzę na temat możliwości systemów CAM

EU 2 – potrafi wykorzystać techniki komputerowe w projektowaniu procesów technologicznych,

EU 3 – potrafi opracować proces technologiczny obróbki skrawaniem z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia z zakresu technologii maszyn.	1
W 2 – Możliwości wykorzystania technik komputerowych CAX w inżynierii produkcji.	1
W 3,4 – Podstawowe pojęcia z zakresu komputerowo wspomaganego projektowania procesów technologicznych. Metody zapisu geometrii na potrzeby technologii w systemach CAD/CAM. Algorytm projektowania technologii w systemach CAD/CAM.	2
W 5,6 – Proces technologiczny opracowywany z zastosowaniem komputera, jego struktura, powstawanie i części składowe. Metody automatyzacji projektowania procesu technologicznego. Komputerowo wspomagane projektowanie procesu technologicznego na obrabiarki konwencjonalne.	2
W 7,8 – Komputerowo wspomagane programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Sposoby programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	2
W 9,10 – Rozwój systemów komputerowo wspomaganego generowania kodów sterujących.	2
W 11,12 – Współczesne systemy komputerowe CAD/CAM np.: NxCAM, AlphaCAM, EdgeCAM, MasterCAM, SolidCAM, CATIA. Wady i zalety oprogramowania dostępnego na polskim rynku.	2
W 13,14 – Zasady doboru parametrów obróbki w komputerowo wspomaganym projektowaniu procesów technologicznych. Bazy danych dla zautomatyzowanego projektowania procesów technologicznych.	2
W 15 – Kierunki rozwoju systemów CAD/CAM.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Komputerowo wspomagany dobór parametrów technologicznych i normowanie czasu pracy przy zastosowaniu programów licencyjnych i własnych.	2
L 2,3 – Modelowanie geometrii części w systemach CAD i CAD/CAM w przestrzeni z wykorzystaniem modułów powierzchniowych i bryłowych.	4
L 4 – Wykorzystanie systemów CAD w przygotowaniu dokumentacji technologicznej.	2
L 5 – Możliwości technologiczne systemów MasterCAM w zakresie programowania maszyn sterowanych komputerowo.	2
L 6,7 – Możliwości technologiczne systemów EdgeCAM w zakresie programowania maszyn sterowanych komputerowo.	4
L 8,9 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na tokarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 10,11 – Opracowanie planu i symulacji obróbki na frezarkę CNC z wykorzystaniem CAD/CAM.	4
L 12,13 – Opracowanie i wykonanie procesu technologicznego obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie.	4
L 14,15 – Wykorzystanie systemów CAD/CAM do tworzenia programów na obrabiarkę CNC.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone oprogramowanie 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 – 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	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

Augustyn K. „EdgeCAM – Komputerowe wspomaganie wytwarzania”. Wydawnictwo „Helion” Gliwice 2007.
Chlebus E. „Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji”. WNT Warszawa 2000.
Feld M. „Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn”. WNT Warszawa 1994.
Grzesik W., Niestony P., Bartoszek M. „Programowanie obrabiarek NC/CNC”. WNT Warszawa 2006.
Honczarenko J. „Elastyczna automatyzacja wytwarzania – obrabiarki i systemy obróbkowe”. WNT Warszawa 2010.
Instrukcje do omawianego oprogramowania
Miecielica M., Kaszkiel G. Komputerowe wspomaganie wytwarzania CAM” Wydawnictwo „Mikom” Warszawa 1999.
Miecielica M., Wiśniewski W. „Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce”. Wydawnictwo „Mikom” Warszawa 2005.
Praca zbiorowa „Podstawy obróbki CNC, Programowanie obrabiarek CNC – toczenie, frezowanie” Tom 1-3. Wydawnictwo REA s.j. Warszawa 1999.
Przybylski L. „Strategia doboru warunków skrawania współczesnymi narzędziami” Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Kraków 1999.
Przybylski W., Deja M. „Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn podstawy i zastosowanie”. WNT Warszawa 2007.
Weiss Z. i inni “Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996.
Winkler T. „Komputerowy zapis konstrukcji”. WNT Warszawa 1997.

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

1. Dr hab. inż. Piotr Boral, Katedra Technologii i Automatyzacji, piotrek@itm.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U07	C1,C2	W1-15 L-1-15	1- 4	F1-3 P1,2
EU2	K_W07 K_U07	C1	W1-15 L1-15	1-4	F1-3 P1,2
EU3	K_W07 K_U07	C2,C3	W1-15 L1-15	1-4	F1-3 P1,2

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	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.
EU2	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.
EU3	Student nie potrafi opracować proces technologiczny z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznego z wykorzystaniem CAD/CAM, potrafi opracować projekt procesy obróbki.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WSPÓŁCZESNE TECHNIKI WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	MANUFACTURING TECHNOLOGY
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot obieralny IV
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
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 metodami i technikami wytwarzania.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się wybranymi technikami wytwarzania.
- C3. Zdobywanie przez studentów wiedzy niezbędnej do projektowania wybranych technik wytwarzania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy znajomości technologii wytwarzania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Znajomość podstaw modelowania bryłowego i powierzchniowego.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Znajomość podstaw grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w zespole.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych opracowań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Posiada wiedzę z zakresu klasyfikacji metod i technik wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu.

EU 2 – Posiada wiedzę o stosowanych materiałach w technikach wytwarzania.

EU 3 – Potrafi przygotować pliki danych dla technologii, posługuje się metodami i narzędziami w technikach wytwarzania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie, klasyfikacja technik wytwarzania	1
W 2, 3 – Wybrane zagadnienia z technik wytwarzania. Zastosowanie podstawowych technik wytwarzania części maszyn	2
W 4, 5 – Rozwój nowoczesnych technik wytwarzania i kształtowania części	2
W 6, 7 – Trendy rozwojowe w zakresie toczenia, toczenie wysokowydajne, toczenie szybkościowe	2
W 8, 9 – Trendy rozwojowe w zakresie frezowania, frezowanie wysokowydajne, frezowanie szybkościowe	2
W 10, 11 – Zastosowanie obróbki wykończeniowej	2
W 12, 13 – Oprogramowanie wspomagające technologie wytwarzania	2
W 14, 15 – Technologie szybkiego wytwarzania oprzyrządowania technologicznego	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1, – Wprowadzenie do przedmiotu, zasady bezpiecznej pracy	2
L 2, 3 – Zastosowanie podstawowych technik wytwarzania części maszyn	4
L 4, 5 – Skanowanie obiektu przestrzennego skanerem optycznym	4
L 6, 7 – Przygotowanie i sprawdzenie cyfrowych modeli na podstawie skanowanych obiektów	4
L 8, 9 – Możliwości techniczne wykonywania modeli i prototypów na obrabiarkach SN	4
L 10, 11 – Techniki wytwarzania w zakresie toczenia, toczenie wysokowydajne, toczenie szybkościowe	4
L 12, 13 – Techniki wytwarzania frezowania, frezowanie wysokowydajne, frezowanie szybkościowe	4
L 14, 15 – Zastosowanie obróbki wykończeniowej	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – stanowiska komputerowe
3. – stanowiska dydaktyczne skaner 3D, drukarka 3D, laboratorium obrabiarek SN

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		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. Praca zbiorowa, Podstawy obróbki CNC. Wydawnictwo REA, Warszawa 2002.
2. Habrat W., Operator obrabiarek sterowanych numerycznie. Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2007.
3. Karbowski K., Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Wyd. Politechniki Krakowskiej. Kraków 2008.
4. Feld M., Technologia budowy maszyn. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2000.
5. Wyleżoł M., Metodyka modelowania na potrzeby inżynierii rekonstrukcyjnej. Gliwice, Politechnika Śląska, 2013

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

1. 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_W07 K_U07	C1,C3	W1÷W15	1, 2	F1, F2, F3, F4, P2
EU2	K_U07	C1,C2,C3	W1÷W15 L1÷L15	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2
EU3	K_U07	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 technik wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu technik wytwarzania oraz nie poznał zastosowania i możliwości, potrzebnych do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu technik wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu w stopniu	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu technik wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu w stopniu	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu technik wytwarzania oraz zna zastosowania i możliwości, potrzebne do wyboru odpowiednich metod do wytworzenia zadanego przedmiotu w stopniu

	przedmiotu	przedstawionym podczas zajęć	przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo powiększył ją poprzez studia literatury fachowej	przedstawionym podczas zajęć, powiększył ją poprzez studia literatury fachowej, przygotował prezentację dot. wybranego zagadnienia z zakresu stosowania odpowiednich metod
EU2 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów	Student nie opanował wiedzy praktycznej z zakresu stosowania materiałów	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania materiałów
EU3 Student , potrafi przygotować technologię, posługuje się metodami i narzędziami w technik wytwarzania	Student nie potrafi przygotować technologii, nie posługuje się metodami i narzędziami w technikach wytwarzania nie potrafi przeprowadzić ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń	Student potrafi przygotować technologię, posługuje się metodami i narzędziami w technikach wytwarzania przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie	Student potrafi przygotować technologię, posługuje się metodami i narzędziami w technikach wytwarzania, przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie i zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń	Student , potrafi przygotować technologię, posługuje się metodami i narzędziami w technikach 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	Ethernet czasu rzeczywistego
Nazwa angielska przedmiotu	Real-time Ethernet
Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą na temat podstawowych właściwościami i obszarów zastosowań sieci komunikacyjnych typu Ethernet czasu rzeczywistego
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu analizy i projektowania rozproszonych systemów sterowania opartych o Ethernet czasu rzeczywistego

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu techniki cyfrowej, mikroprocesorowej i programowania systemów wbudowanych.
2. Student potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu systemów sterowania oraz systemów czasu rzeczywistego.
3. Student potrafi wykonywać działania matematyczne do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
6. Student potrafi prawidłowo interpretować i prezentować własne działania.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu zasady działania i podstawowych właściwości Ethernetu czasu rzeczywistego.
- EU 2 – Student ma umiejętność analizy i projektowania rozwiązań komunikacyjnych czasu rzeczywistego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W1 - Podstawy standardu IEEE Ethernet 802.3 i struktura danych w ramce MAC. Warstwowy opis sieci, adresowanie IP oraz protokoły ARP, ICMP, TCP, UDP. Mechanizmy przełączników sieciowych: store and forward, cut through, fragment free. Priorytety i pojęcie Quality of Service. Specjalistyczne oprogramowanie do analizy ruchu sieciowego.	2
W2 - Systemy czasu rzeczywistego, systemy operacyjne czasu rzeczywistego oraz systemy komunikacyjne czasu rzeczywistego. Pojęcie domeny kolizyjnej. Metody kontroli dostępu do współdzielonego medium: CSMA/CA/CD, token-ring, TDMA, master-slave pooling, przetwarzanie danych „w locie”. Sprzętowe analizatory sieci czasu rzeczywistego. Topologie sieci czasu rzeczywistego. Sieci oparte o trójportowe urządzenia powtarzające. Pojęcie komunikacji <i>half-</i> i <i>full-duplex</i> . Klasyfikacja systemów komunikacji czasu rzeczywistego. Podstawowe parametry sieci: przepustowość, czas opóźnienia (<i>latency time</i>), nierównomierność opóźnienia (<i>latency time jitter</i>).	2
W3 – Modele wymiany danych (struktura sieci): <i>client-server</i> , <i>peer-to-peer</i> , <i>producer-consumer</i> i <i>publisher-subscriber</i> . Komunikacja zorientowana na adresata oraz na dane. Projektowanie sieci komunikacyjnych czasu rzeczywistego. Projektowanie oprogramowania dla rozproszonych systemów czasu rzeczywistego, cz.1 – RTE i embedded RTOS.	4
W4 - Metody synchronizacji czasu w sieci: NTP, PTP IEEE1585 i rozwiązania firmowe. Specjalistyczne układy sprzętowe warstwy fizycznej do precyzyjnej synchronizacji czasu.	1
W5 - Sieci typu fieldbus, Ethernet-fieldbus i Ethernet czasu rzeczywistego. Przegląd istniejących rozwiązań: CAN, EtherCAT, Profinet IRT, Ethernet Powerlink, Sercos III, Varan BUS. Zastosowanie układów specjalizowanych typu ASIC oraz programowalnych układów cyfrowych typu FPGA.	2
W6 - Projektowanie oprogramowania dla rozproszonych systemów czasu rzeczywistego, cz.2 – mechanizmy IPC.	2
W7 - Podsumowanie materiału.	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Analiza ruchu w sieci komunikacyjnej. Rozpoznawanie i analiza podstawowych protokołów niskich warstw sieci IEEE802.3.	4
L 2 – Analiza opóźnień w sieciach z przełącznikami oraz z w rozwiązaniach z trójportowymi urządzeniami powtarzającymi.	2
L 3 – Projekt systemu komunikacyjnego pracującego w oparciu o protokół UDP/IP oraz mechanizm master-slave pooling.	6
L 4 – Projekt systemu komunikacyjnego pracującego w oparciu o protokół UDP/IP oraz mechanizm TDMA.	6
L 5 – Projekt własnego rozproszonego systemu sterowania na podstawie podanych założeń.	12

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem przykładowych projektów przeznaczonych do analizy,
3. – sprzęt laboratoryjny oraz specjalistyczne oprogramowanie

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – projekt zaliczeniowy z laboratorium.
P2. – ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie – egzamin pisemny.

*) 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	4
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	8
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:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,72

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	K. Erciyes, Distributed Real-Time Systems. Theory and Practice, Springer, 2019.
2.	Hermann Kopetz, REAL-TIME SYSTEMS. Design Principles for Distributed Embedded Applications, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 2002.
3.	Andrzej Przybył, Algorytmy inteligencji obliczeniowej dla rozproszonych środowisk sieciowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2017, http://www.exit.pl/przy.htm
4.	Arkadiusz Mystkowski, Sieci przemysłowe PROFIBUS DP i PROFINET IO, podręcznik akademicki dla studentów I i II stopnia studiów, Białystok, 2012.
5.	Komunikacja w systemach czasu rzeczywistego, Witold Paluszyński, Katedra Cybernetyki i Robotyki, Wydział Elektroniki, Politechnika Wrocławska, http://www.kcir.pwr.edu.pl/~witold/ , http://sequoia.ict.pwr.wroc.pl/~witold/sicr/sicr_rtcomm_s.pdf .
6.	Standard IEEE 802.3, https://standards.ieee.org/products-services/ieee-get-program.html

7.	Ethernet as a Real-Time Technology, Sebastian Lammermann, University of Telecommunications, Leipzig, Seminar Paper, 2008, http://www.lammermann.eu/wb/media/documents/real-time_ethernet.pdf
8.	Materiały z polskojęzycznej branżowej strony internetowej Ethernetu przemysłowego, www.ethernetprzemyslowy.pl
9.	Materiały z anglojęzycznej branżowej strony internetowej Ethernetu przemysłowego, www.ethernet.industrial-networking.com
10.	Dokumentacje ze stron firmowych organizacji wspierających standardy: www.ethercat.org , www.ethernet-powerlink.org , www.synqnet.org , www.varan-bus.net , www.sercos.org
11.	Karanjit S. Siyan, Tim Parker, TCP/IP. Księga eksperta, Helion, 2002
12.	Materiały z anglojęzycznej branżowej strony internetowej projektu europejskiego VAN Virtual Automation Networks, www.van-eu.eu

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

1. dr hab. inż. Andrzej Przybył, prof. P.Cz. , 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_W05	C1	W1-W7	1	P2
EU2	K_U05	C2	L1-L5	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 zasady działania i podstawowych właściwości Ethernetu czasu rzeczywistego.	Student ma całkowitą wiedzę teoretyczną z zakresu zasady działania i podstawowych właściwości Ethernetu czasu rzeczywistego.	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę teoretyczną z zakresu zasady działania i podstawowych właściwości Ethernetu czasu rzeczywistego.
EU 2	Student ma dostateczną umiejętność analizy i projektowania rozwiązań komunikacyjnych czasu rzeczywistego.	Student ma dobrą umiejętność analizy i projektowania rozwiązań komunikacyjnych czasu rzeczywistego.	Student ma bardzo dobrą i zaawansowaną umiejętność analizy i projektowania rozwiązań komunikacyjnych czasu rzeczywistego.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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	SENSORY I PRZETWORNIKI POMIAROWE
Nazwa angielska przedmiotu	Sensors and measurement transmitters
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy o budowie i działaniu sensorów i przetworników pomiarowych.
- C2. Nabycie umiejętności stosowania aparatury pomiarowej do pomiarów wielkości nieelektrycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu metrologii i systemów pomiarowych.
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.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi wyjaśnić budowę, działanie wybranych czujników i przetworników pomiarowych, identyfikuje ich właściwości.
- EU 2 – potrafi zastosować odpowiednią aparaturę do detekcji i pomiaru zjawisk i procesów fizycznych występujących w mechatronice.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Właściwości statyczne czujników i przetworników pomiarowych.	2
W 3,4 – Właściwości dynamiczne czujników i przetworników pomiarowych.	2
W 5,6 – Zasady włączania czujników w mostkowe układy pomiarowe prądu stałego i przemiennego	2
W 7-8 – Czujniki zbliżeniowe i przemieszczenia.	2
W 9-11 – Przetworniki pomiarowe: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne.	3
W 12-13 – Przetworniki pomiarowe: piezoelektryczne, fotoelektryczne i termoelektryczne.	2
W 14-15 – Cyfrowe pomiary prędkości obrotowej.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Badanie właściwości indukcyjnościowych czujników przemieszczenia.	4
L 5-8 – Badanie właściwości światłowodowego czujnika przemieszczenia.	4
L 9-12 – Charakterystyki indukcyjnościowych czujników zbliżeniowych.	4
L 13-14 – Badanie właściwości kontaktronów.	2
L 15-16 – Badanie właściwości piezorezystywnych czujników ciśnienia.	2
L 17-18 – Badanie właściwości statycznych i dynamicznych termoelementów.	2
L 19-20 – Badanie właściwości termorezystorów i termistorów.	2
L 21-22 – Badanie właściwości indukcyjnego czujnika prędkości obrotowej.	2
L 23-24 – Badanie właściwości czujnika Halla.	2
L 25-26 – Badanie właściwości enkoderów inkrementalnych.	2
L 27-30 – Pomiar prędkości obrotowej enkoderem inkrementalnym.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz działania urządzeń i systemów pomiarowych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – programy komputerowe do akwizycji i analizy danych pomiarowych
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w przyrządy i systemy 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 ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	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	5
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	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

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

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_W08	C1	W1-4, L1-26	1	P1 F1 F4
EU2	K_U03 K_U08	C2	W5-15 L1-30	1, 2, 5, 6	F1 F2 F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu sensorów i przetworników pomiarowych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu sensorów i przetworników pomiarowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu sensorów i przetworników pomiarowych	Student opanował wiedzę z zakresu sensorów i przetworników 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
EU2 Student potrafi zastosować odpowiednią aparaturę do detekcji i pomiaru zjawisk i procesów fizycznych występujących w mechatronice	Student nie potrafi zastosować odpowiednią aparaturę do detekcji i pomiaru zjawisk i procesów fizycznych występujących w mechatronice 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 zastosować odpowiednią aparaturę do detekcji i pomiaru zjawisk i procesów fizycznych występujących w mechatronice oraz wykonać samodzielnie taki pomiar

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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 PDM
Nazwa angielska przedmiotu	PDM systems
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Drugiego 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. Zapoznanie studentów z systemami PDM.
- C2. Nabycie umiejętności wykorzystywania globalnego zarządzania projektem.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu obsługi systemów CAD.
2. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki.
3. Podstawowe wiadomości z mechaniki i podstaw konstrukcji maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Uzyskanie wiedzy na temat systemów PDM.
- EU2 - Nabycie umiejętności stosowania metod globalnego zarządzania projektem.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
W 1 – 3 Podstawowe pojęcia związane z systemami PDM	3
W 4 – 6 Koncepcja, projektowanie, opracowanie procesu technologicznego w PDM	3
W 7 – 9 Wprowadzanie zmian w projekcie	3
W 10 – 12 Śledzenie stanu projektu, system zarządzania przepływem informacji	3
W 13 – 15 System zbierania i zarządzania bazami danych (norm, katalogów, części maszyn, itp.)	3

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – 3 Podstawowe zagadnienia związane z systemami PDM	3
L 4 – 15 Koncepcja, projektowanie, opracowanie procesu technologicznego w PDM	12
L 16– 22 Wprowadzanie zmian w projekcie	7
L 23 – 27 Śledzenie stanu projektu, system zarządzania przepływem informacji	5
L 28– 30 System zbierania i zarządzania bazami danych (norm, katalogów, części maszyn, itp.)	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacja multimedialna
2. – Instrukcje do zajęć laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

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	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30

2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
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:		2.4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ułatwienia PDM dla nowoczesnych przedsiębiorstw - Dassault Systèmes SolidWorks Corp. 2011.
2. Inteligentna przechowalnia PDM od SolidWorks - Dassault Systèmes SolidWorks Corp. 2011

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

1. Dr inż. Paweł Waryś, 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_W11 K_U11	C1,C2	W1-15	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W11 K_U11	C1,C2	L1-15	1,2,3	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student ma wiedzę na temat na temat systemów PDM	Student nie utrwalił wiedzy na temat systemów PDM	Student częściową wiedzę na temat systemów PDM	Student ma wiedzę na temat systemów PDM	Student ma bardzo dobrą wiedzę na temat systemów PDM
Student potrafi stosować metody globalnego zarządzania projektem	Student nie potrafi stosować metod globalnego zarządzania projektem	Student częściowo potrafi stosować metody globalnego zarządzania projektem	Student potrafi stosować metody globalnego zarządzania projektem	Student potrafi samodzielnie stosować metody globalnego zarządzania

				projektem
--	--	--	--	-----------

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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 PLM
Nazwa angielska przedmiotu	PLM Systems
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny V</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>Drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z cyklem zarządzania produktem.
- C2. Nabycie umiejętności weryfikacji założeń projektowych w oparciu o różne etapy życia produktu.
- C3. Prezentacja różnych etapów prac inżynierskich przy zastosowaniu oprogramowania CATIA.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student potrafi zarządzać życiem produktu w oparciu o założenia projektowe.
- EU 2 – Student potrafi tworzyć analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe.
- EU 3 – Student potrafi wykonać analizy kinematyczne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1 – 5 Wprowadzenie do PLM	5
P 6 – 15 Projekt I – Analizy wytrzymałościowe z wykorzystaniem FEM	10
P 16 – 25 Projekt II – Analizy częstotliwościowe w systemach CAD	10
P 26 – 35 Projekt III – Symulacje i analizy kinematyczne mechanizmów	10
P 36 – 45 Projekt IV – Symulacje i analizy kinematyczne maszyn i urządzeń	10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacja multimedialna
2. – Instrukcje do zajęć projektowych
3. – Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem CATIA

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

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	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	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:	3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Marek Wyleżoń, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, HELION 2002/07
2. Marek Wyleżoń, 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. Nader G. Zamani, Jonathan M. Weaver, CATIA V5 Tutorials – Mechanizm Design & Animation R16, SDC 2007
5. Pomoc techniczna programu CATIA

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

1. 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_W11 K_U11 K_K01	C1,C2,C3	P1-45	1,2,3	F1,F2,P1
EU2	K_W11 K_U12 K_K01	C1,C2,C3	P1-45	1,2,3	F1,F2,P1
EU3	K_W11 K_U12 K_K01	C1,C2,C3	P1-45	1,2,3	F1,F2,P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student potrafi zarządzać życiem produktu w oparciu o założenia projektowe	Student nie potrafi zarządzać życiem produktu w oparciu o założenia projektowe	Student potrafi z pomocą prowadzącego zarządzać życiem produktu w oparciu o założenia projektowe	Student potrafi samodzielnie zarządzać życiem produktu w oparciu o założenia projektowe	Student potrafi samodzielnie zarządzać życiem produktu w oparciu o założenia projektowe oraz przewiduje ewentualne problemy z realizacją zadań
Student potrafi tworzyć analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe	Student nie potrafi tworzyć analiz wytrzymałościowe i częstotliwościowe	Student potrafi z pomocą prowadzącego tworzyć analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe	Student potrafi samodzielnie tworzyć analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe	Student potrafi tworzyć analizy wytrzymałościowe i częstotliwościowe oraz wprowadzać odpowiednie poprawki w modelach tak, aby spełnić założenia projektowe
Student potrafi wykonać analizy kinematyczne	Student nie potrafi wykonać analizy kinematycznej	Student potrafi z pomocą prowadzącego wykonać analizy kinematyczne	Student potrafi samodzielnie wykonać analizy kinematyczne	Student potrafi wykonać analizy kinematyczne oraz wprowadzać odpowiednie poprawki w modelach tak, aby spełnić założenia projektowe

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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	KOMPUTEROWO WSPOMAGANE PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGN OF CONSTRUCTIONS AIDED BY A COMPUTER
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy w zakresie: mechatroniki
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu istniejących trendów znajdujących przełożenie w nowoczesnych technikach modelowania elementów maszyn.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności tworzenia symulacji wytrzymałościowo-kinematycznych projektowanych elementów maszyn z wykorzystaniem systemów obliczeniowych opartych na metodzie elementów skończonych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2. Umiejętność tworzenia zapisu konstrukcji przy użyciu programów: Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor lub Solid Edge.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz danych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna zasady i podstawowe algorytmy formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem metody elementów skończonych,
- EU 2 – potrafi samodzielnie dobrać metodę analizy i sposób dyskretyzacji oraz zbudować model obiektu inżynierskiego o rzeczywistej geometrii struktury nośnej,

EU 3 – potrafi dokonać samodzielnej interpretacji wyników, wskazywać newralgiczne obszary projektowanej konstrukcji, zaproponować alternatywne rozwiązania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Klasyczne metody analizy konstrukcji: metoda sił, metoda przemieszczeń.	1
W2 – Przegląd numerycznych metod analizy konstrukcji: metoda różnic skończonych, metoda elementów brzegowych, metoda elementów skończonych.	1
W3 – Terminologia stosowana w metodzie elementów skończonych.	1
W4 – Podstawowe algorytmy analizy konstrukcji inżynierskich, oparte na metodzie elementów skończonych.	1
W5 – Rodzaje i charakterystyka elementów skończonych stosowanych w analizie wytrzymałościowej konstrukcji inżynierskich.	1
W6 – Funkcje kształtu typowych elementów skończonych.	1
W7 – Dobór rodzajów elementów skończonych do budowy modeli numerycznych elementów maszyn.	1
W8 – Modele materiałowe stosowane w analizie wytrzymałościowej konstrukcji.	1
W9 – Jednowymiarowy stan obciążenia elementów konstrukcji.	1
W10 – Elementy skończone typu belka.	1
W11 – Płaski stan odkształcenia, a płaski stan naprężenia.	1
W12 – Interpretacja wyników symulacji.	1
W13 – Charakterystyka błędów metody elementów skończonych.	1
W14 – Elementy objętościowe.	1
W15 – Wybrane przykłady praktycznych zastosowań metody elementów skończonych do projektowania konstrukcji inżynierskich.	1
<i>Łącznie godzin</i>	15
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 – Implementacja porównawcza metody sił i metody przemieszczeń w środowisku Mathcad lub równorzędnym.	2
L2 – Implementacja porównawcza metod: różnic skończonych, elementów brzegowych i elementów skończonych dla obiektów dyskretyzowanych kilkoma węzłami przy użyciu środowiska Mathcad lub równorzędnego.	2
L3 – Instruktarz podstawowej obsługi systemów ADINA lub Abaqus.	2
L4 – Modelowanie obiektów poddanych jednowymiarowemu stanowi obciążenia.	2
L5 – Płaski stan odkształcenia w modelowaniu elementów maszyn.	2
L6 – Analiza wpływu sposobu dyskretyzacji obiektów na czas obliczeń oraz jakość wyników.	2
L7 – Symulacja obciążalności elementów typu tarcza.	2
L8 – Modelowanie obiektów inżynierskich elementami objętościowymi.	2
L9 – Zastępowanie elementów typu solid elementami powłokowymi.	2
L10 – Zagadnienia kontaktowe.	2
L11 – Optymalizacja wymiarowa wybranego elementu konstrukcyjnego.	2
L12 – Określenie współczynnika kształtu karbu.	2
L13 – Tworzenie elementów zastępczych w metodzie elementów skończonych.	2
L14 – Analiza wytrzymałościowa złożonej konstrukcji inżynierskiej dyskretyzowanej różno elementowymi elementami skończonymi.	4
<i>Łącznie godzin</i>	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – cykl prezentacji komputerowych do wykładów
2. – stanowiska komputerowe
3. – program Mathcad lub równoważny, Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor, ADINA lub Abaqus

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu
F3. – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń laboratoryjnych
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności rozwiązania problemów natury inżynierskiej – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań wykonywanych 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	
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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		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.	ADINA System Online Manuals ADINA R&D, Inc. January 2017 71 Elton Ave, Watertown, MA 02472, USA.
2.	Bathe K.J.: Finite Element Procedures. Prentice-Hall, Inc. Simon & Schuster / A Viacom Company Upper Saddle River. New Jersey 1996.
3.	Abaqus, Inc. Abaqus User's Manual. Pawtucket, RI, 2003.
4.	Gasiak G.: Metody numeryczne w mechanice cz. 1. Metoda elementów skończonych. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 1997.
5.	Gasiak G.: Metody numeryczne w mechanice cz. 2. Metoda elementów brzegowych. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 1997.
6.	Rojek J.: Modelowanie i symulacja komputerowa złożonych zagadnień mechaniki nieliniowej metodami elementów skończonych i dyskretnych, Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2007.
7.	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
8.	Zienkiewicz O.C., Taylor R.L.: The finite element method. Vol. 1, Vol. 2. McGraw-Hill Book Company, London 1991.

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

- | |
|--|
| 1. dr inż. Szczepan Śpiewak, Katedra Mechaniki i Postaw Konstrukcji Maszyn,
spiewak@imipkm.pcz.pl |
|--|

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W12 K_K01 K_K03	C1	W 1-15	1	F1, F2
EU2	K_U11 K_U12 K_K01 K_K03	C2	L1-10	2, 3	F1, F2 F3, F4 P1
EU3	K_U11 K_U12 K_K01 K_K03	C2	L11-14	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 opanował wiedzę z zakresu stosowalności technik komputerowych przy projektowaniu elementów maszyn.	Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej wykorzystania technik komputerowych w analizie wytrzymałościowej konstrukcji.	Student zna aplikacyjny charakter komputerowych metod analizy konstrukcji oraz podstawowe zasady i założenia omawianych metod.	Student posiada wiedzę na ocenę 3 uzupełnioną o znajomość podstawowych algorytmów budowy modeli opartych na metodzie elementów skończonych.	Student posiada wiedzę na ocenę 4 uzupełnioną o znajomość oceny niedoskonałości metod komputerowych, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu dostępnych źródeł.
EU2, EU3 Student posiada praktyczne umiejętności budowy modeli obiektów inżynierskich przy użyciu dostępnych narzędzi systemowych oraz potrafi dokonać interpretacji otrzymanych wyników.	Student nie potrafi zbudować prostego modelu skończonego elementowego elementu składowego obiektu inżynierskiego.	Student potrafi samodzielnie zbudować skończone-elementowy model pojedynczego elementu składowego obiektu inżynierskiego o mało skomplikowanej geometrii, dobrać rodzaj elementu skończonego, zdefiniować warunki brzegowe, obciążenie i model materiałowy oraz przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników.	Student potrafi samodzielnie zbudować skończone-elementowy model zespołu elementów obiektu inżynierskiego, dobrać rodzaj elementu skończonego, zdefiniować warunki brzegowe, obciążenie i model materiałowy. Przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników oraz wskazać kierunki alternatywnych rozwiązań konstrukcyjnych obiektu.	Student potrafi samodzielnie zbudować skończone-elementowy model zespołu elementów obiektu inżynierskiego, dobrać rodzaj elementu skończonego, zdefiniować warunki brzegowe, obciążenie i model materiałowy. Przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników oraz wskazać kierunki alternatywnych rozwiązań konstrukcyjnych obiektu. Ponadto potrafi wprowadzić do modelowania elementy zastępcze.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Informacje dla studentów kierunku Mechanika i Budowa Maszyn o planie zajęć i programie studiów dostępne są na tablicy informacyjnej Wydziału oraz stronie internetowej Wydziału: www.wimii.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczona jest na drzwiach pokoi pracowników prowadzących zajęcia.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MODELOWANIE DYNAMIKI UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	MODELING OF MECHATRONIC SYSTEM DYNAMICS
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>Stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z problemami budowy modeli fizycznych i matematycznych, identyfikacją parametrów modeli oraz metodami formułowania i rozwiązywania zagadnień w odniesieniu do wybranych obiektów rzeczywistych.
- C2. Rozszerzanie wiedzy z zakresu metod obliczeń oraz obsługi dostępnych pakietów obliczeniowych lub graficznych
- C3. Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania podobnych zagadnień.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z zakresu mechaniki technicznej i teorii drgań.
2. Podstawowa znajomość metody elementów skończonych
3. Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna metodykę formułowania i rozwiązywania zagadnień budowy modeli fizycznych i matematycznych, identyfikacją parametrów modeli w odniesieniu do wybranych obiektów rzeczywistych, w tym elementów urządzeń mechatronicznych.

EU 2 – potrafi samodzielnie opracować model obliczeniowy i przeprowadzić analizę drgań własnych ciągło-dyskretnych modeli elementów urządzeń mechatronicznych o zadanej geometrii.

EU 3 – potrafi opracować wnioski o znaczeniu konstrukcyjnym i eksploatacyjnym na podstawie wyników analizy drgań własnych modeli elementów urządzeń mechatronicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Literatura przedmiotu. Ogólne zasady tworzenia modeli zastępczych o jednym, dwóch lub więcej stopniach swobody.	1
W 2,3,4 – Zagadnienia związane z modelowaniem dynamiki elementów, podzespołów i zespołów maszyn. Modele dynamiczne o strukturze odpowiedniej do: modelu ciągłego – model obliczeniowy ramy oraz ciągło-dyskretnego – model obliczeniowy ramy z oscylatorem.	3
W 5 – Modele dynamiczne o strukturze odpowiedniej do modelu dyskretnego, modelu ciągłego lub dyskretno-ciągłego. Wyznaczenie parametrów zastępczych mas i sztywności.	1
W 6,7 – Formułowanie układów równań opisujących zagadnienie początkowe w odniesieniu do układów dyskretnych w postaci wymaganej do rozwiązania metodą Rungego-Kutty. Algorytm i przykładowy program komputerowy do rozwiązania zagadnienia początkowego przy wymuszeniu harmonicznym metodą Rungego-Kutty rzędu czwartego.	2
W 8,9 – Rozwiązywanie zagadnień drgań układów dyskretnych za pomocą wybranego programu - ilustracja odpowiedzi układów na zadane wymuszenia.	2
W 10,11 – Zagadnienia drgań swobodnych układów złożonych z prętów, belek lub płyt w połączeniu z dodatkowymi elementami dyskretnymi z zastosowaniem metody mnożników Lagrange’a.	2
W 12-15 – Zagadnienia modelowania kinematyki i dynamiki układów mechanicznych na przykładzie wybranych maszyn roboczych: żuraw samojezdny z ładunkiem, żuraw leśny z ładunkiem.	4
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Opracowanie za pomocą metody elementów skończonych modeli obliczeniowych ramy o zadanej konstrukcji i ramy w połączeniu z oscylatorem harmonicznym oraz przeprowadzenie obliczeń i wykonanie analizy statycznej i drgań swobodnych układu.	4
L 5-8 – Opracowanie modelu zastępczego układu rama-oscylator harmoniczny jako układu dyskretnego o dwóch lub więcej stopniach swobody, identyfikacja parametrów modelu oraz rozwiązywanie zagadnienia początkowego drgań metodą Rungego-Kutty.	4
L 9-12 – Opracowanie modelu obliczeniowego do analizy drgań swobodnych belki z dodatkowymi elementami dyskretnymi z zastosowaniem metody mnożników Lagrange’a.	4
L 13-14 – Zadania sprawdzające stopień opanowania przez studentów metodyki formułowania i rozwiązywania zagadnień drgań elementów układów mechatronicznych	2
L 15 – zajęcia podsumowujące i uzupełniające wiedzę z zakresu przedmiotu.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz komputera z odpowiednim oprogramowaniem
2. – zajęcia laboratoryjne komputerowe z wykorzystaniem odpowiednich pakietów programów komputerowych
3. – przykładowe formy opracowania sprawozdań z wykonania dwóch zasadniczych ćwiczeń z zakresu przewidzianego do realizacji

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń
P1. – ocena wiedzy i umiejętności nabytych w czasie zajęć – realizacja samodzielna zadania sprawdzającego stopień opanowania przez studentów metodyki formułowania i rozwiązywania zagadnień dynamiki, w tym drgań elementów układów mechatronicznych - egzamin*

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		38
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	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3

Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,52
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. Osiński Z.: Teoria drgań, <i>PWN</i> , Warszawa, 1980.
2. Piszczek K., Walczak J.: Drgania w budowie maszyn, <i>PWN</i> , Warszawa, 1982.
3. Marciniak A., Gregulec D, Kaczmarek J.: Basic numerical procedures in Turbo Pascal for Your PC, <i>Wydawnictwo Nakom</i> , Poznań, 1991.
4. Kruszewski J., Wittbrodt E.: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym, t.1: Zagadnienia liniowe, <i>WNT</i> , Warszawa, 1992.
5. Kruszewski J., Wittbrodt E., Walczyk Z.: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym, t.2: Zagadnienia wybrane, <i>WNT</i> , Warszawa, 1993.
6. Skalmierski B.: Mechanika, <i>PWN</i> , Warszawa, 1994.
7. Posiadała B. (red.), Kukła S., Przybylski J., Sochacki W., Tomski L.: Modelowanie i badania zjawisk dynamicznych wysięgników teleskopowych i żurawi samojezdnych, <i>WNT</i> , Warszawa, 2000.
8. Posiadała B. (red.), Cekus D., Geisler T., Kukła S., Przybylski J., Sochacki W., Wilczak R.: Modelowanie, identyfikacja modeli i badania dynamiki żurawi samojezdnych, <i>WNT</i> , Fundacja Książka Naukowo-Techniczna, Warszawa, 2005.
9. 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, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

1. 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_W_12	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU2	K_U_12	C1, C2, C3	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU3	K_U_12	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	PRACA PRZEJŚCIOWA W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI MECHATRONICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT - DESIGN OF MECHATRONICS STRUCTURE
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny VI</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	60	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 magisterskiej.

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, projektowania układów sterowania i przeniesienia napędu, 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 zaawansowanych modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych,

EU 2 – potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją i konfiguracją zaprojektować złożony 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 w języku polskim 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.	4
P 2,3 – Sformułowanie i rozwiązanie zadanie kinematyki prostej i odwrotnej realizowanego obiektu mechatronicznego o określonej konfiguracji.	8
P 4 – Planowanie cyklu roboczego realizowanego obiektu mechatronicznego.	4
P 5 – Sformułowanie i rozwiązanie zadania dynamiki prostej realizowanego obiektu mechatronicznego.	4
P 6,7,8 – Budowa modelu 3D realizowanego obiektu mechatronicznego w wybranym programie CAD/CAE.	12
P 9,10 – Przeprowadzenie zaawansowanych symulacji ruchu realizowanego modelu.	8
P 11,12 – Opracowanie modelu obliczeniowego realizowanego mechanizmu z wykorzystaniem MES.	8
P 13,14 – Przeprowadzenie analizy statycznej i częstotliwościowej.	8
P 15 – Prezentacja otrzymanych wyników (modelu).	4

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	60
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		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:		3.6

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. Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
4. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczołowych. Metody obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008
5. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczołowych. Metody obliczeniowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.
6. Mrozek B., Mrozek Z.: Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2004.
7. Prata R.: Matlab 7 dla naukowców i inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.

8. Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.
9. Skarka W., Mazurek A.: CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Gliwice, 2005.
10. Wyleżoł M.: Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2002.
11. Wyleżoł M.: CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Gliwice, 2003.
12. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.
13. CATIA Version 5 Release 23, English documentation in HTML format.

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
EU1	K_W11, K_W12	C1, C2	P1÷P15	1-3	F1
EU2	K_U11, K_U12	C1÷C4	P1÷P15	1-3	F1, F2, P1, P2
EU3	K_U16 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 złożonych 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	METROLOGIA WSPÓŁRZĘDNOŚCIOWA I OPTYCZNA
Nazwa angielska przedmiotu	Coordinate and optical metrology
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu współczesnej metrologii realizowanej przy zastosowaniu współczesnego sprzętu komputerowego.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw działania i obsługi współczesnego sprzętu pomiarowego, w szczególności WMP i sprzętu do pomiaru parametrów stereometrii warstwy wierzchniej.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie podstaw programowania współczesnych współrzędnościowych maszyn pomiarowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu metrologii.
2. Znajomość podstaw obsługi komputera.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń pomiarowych.
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
5. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
6. Umiejętność korzystania ze 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 z zakresu współczesnych metod i technik pomiarowych, jest zdolny zaproponować właściwą dla danego pomiaru metodę pomiarową, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania metrologicznego.
- EU 2 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru skomputeryzowanych WM, potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych pomiarów,.
- EU 3 – zna techniki kształtowania cech użytkowych wyrobów warunkujących ich jakość technologiczną i użytkową, ma ogólną wiedzę w zakresie współczesnej metrologii parametrów geometrycznych wyrobów i metrologii warstwy wierzchniej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Współczesna metrologia i jej podział. Błędy pomiarów. Klasyfikacja współczesnych przyrządów pomiarowych.	1
W 2 – Współrzędnościowa technika pomiarowa.	1
W 3,4 – Współrzędnościowe maszyny pomiarowe, podział, budowa i zasady działania.	2
W 5 – Podstawowe procedury pomiarowe. Metrologia długości i kąta.	1
W 6 – Przegląd typowych pakietów oprogramowania pomiarowego.	1
W 7 – Opis matematyczny procedur pomiarowych. Elementy skojarzone.	1
W 8 – Komputeryzacja pomiarów długości i kątów, wymiarów przestrzennie złożonych, wymiarów pośrednich.	1
W 9 – Metody analityczne i kompleksowe. Ustalanie baz pomiarowych. Konfiguracje modelowe.	1
W 10 - Pomiary błędów kształtu realizowane przy wykorzystaniu współrzędnościowej techniki pomiarowej.	1
W 11 - Typowe błędy komputerowych technik pomiarowych, wyznaczanie błędów działania WMP.	1
W 12 – Rodzaje jakości wyrobów, pojęcie jakości technologicznej i użytkowej wyrobów.	1
W 13 – Inżynieria jakości - błędy wykonania wyrobów: błędy kształtu, położenia i wykonania powierzchni i ich pomiary.	1
W 14,15 – Inżynieria warstwy wierzchniej – komputerowo wspomagane pomiary chropowatości, stereometrii i właściwości fizycznych warstwy wierzchniej.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Współrzędnościowa maszyna pomiarowa, zasada działania, budowa, podstawy jej obsługi i programowania.	2
L 2 – Wprowadzenie do współrzędnościowej techniki pomiarowej. Demonstracja typowych pakietów oprogramowania pomiarowego.	2
L 3 – Programowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej – praca na komputerowym symulatorze przebiegu pomiaru.	2
L 4,5 – Opracowanie, przygotowanie i praktyczne przeniesienie na maszynę pomiarową planu pomiaru wybranego detalu.	3
L 6,7 – Pomiary wielkości geometrycznych na WMP.	2
L 8 – Pomiary błędów kształtu realizowane przy wykorzystaniu współrzędnościowej maszyny pomiarowej.	2
L 9,10 – Zastosowanie oprogramowania CAD/CAM/CAQ do komputerowej obróbki wyników pomiarów. Zastosowanie metod numerycznych do analizy wyników pomiarów	4

otrzymanych z wykorzystaniem współrzędnościowej techniki pomiarowej.	
L 11 – Komputerowo wspomagana kontrola jakości realizacji procesu technologicznego. Komputeryzacja laboratoryjnych technik pomiarowych.	2
L 12,13 – System pomiarowy umożliwiający kompleksowy pomiar chropowatości stereometrii warstwy wierzchniej w układzie 2D i 3D oraz kompleksowy pomiar kształtu i parametrów konturu analizowanych przedmiotów.	4
L 14,15 – System pomiarowy umożliwiający kompleksowy pomiar kształtu powierzchni walcowych wraz z możliwością wyznaczenia trójwymiarowych wykresów odchyłek kształtu zmieniających się na długości przedmiotów walcowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz procesów pomiarowych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – pracownia komputerowa ze specjalistycznym oprogramowaniem dydaktycznym
6. – przyrządy pomiarowe klasyczne i cyfrowe
7. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia pomiarowe
8. – współrzędnościowa maszyna pomiarowa za sterowaniem CNC, profilografometr, okrągłościomierz ze sterowaniem CNC, mikrotwardościomierz z odczytem optycznym.

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	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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	7
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:		2,12
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Barzykowski J.: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2004.
2.	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1994.
3.	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005.
4.	Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2004.
5.	Humieny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). WNT Warszawa 2004. Barzykowski J. i inni: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2004.
6.	Górecka R., Polański Z. Metrologia warstwy wierzchniej WNT, Warszawa 1983.
7.	Adamczak S.: Pomiary geometryczne powierzchni, zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008.
8.	Nowicki B. Struktura geometryczna. Chropowatość i falistość powierzchni. WNT, Warszawa 1991.
9.	Wieczorowski M., Cellary A., Chajda J.: Przewodnik po pomiarach nierówności powierzchni, czyli o chropowatości i nie tylko. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2003.
10.	Oczó K, Liubimov V. Struktura geometryczna powierzchni. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2003.
11.	Pawlus K. Topografia powierzchni pomiar, analiza oddziaływanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2005.
12.	Barzykowski J.: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2004.
13.	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1994.
14.	Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005.

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

1. 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_W08, K_U13	C1,C2	W1-15 L1-15	1 - 8	F1 P2
EU 2	K_W08, K_U13	C1,C3	W7-12 L6-8	1 - 8	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W08, K_U13	C1,C2,C3	W12-15 L10-15	1 - 8	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik pomiarowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik pomiarowych.	Student opanował wiedzę z zakresu technik pomiarowych, potrafi wskazać właściwą metodę pomiarową dla wybranego typu pomiaru.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów jakości wyrobu, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dokonać wyboru techniki pomiaru oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

EU 3	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki. Samodzielnie rozszerza wiadomości uzyskane w trakcie wykładów i laboratoriów.
-------------	--	---	---	---

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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	PRACA PRZEJŚCIOWA W ZAKRESIE SYSTEMÓW STEROWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROJECT OF CONTROL SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot obieralny VI
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	60	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami projektowania i wykonywania układów mechatronicznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania, budowania i sterowania układów mechatronicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
2. Wiedza z zakresu fizyki i elektroniki.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
4. Umiejętność projektowania układów pneumatycznych i hydraulicznych.
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 – Potrafi zaproponować określony układ mechatroniczny do realizacji określonego zadania produkcyjnego.
- EU 2 – Posiada umiejętności programowania sterowników PLC i budowy układów mechatronicznych.
- EU 3 – Potrafi zaprojektować przemysłowy układ elektrohydrauliczny lub elektropneumatyczny.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt	Liczba godzin
P 1 – Przegląd literatury w zakresie analizy napędu i sterowania hydraulicznego oraz pneumatycznego	8
P 2 – Przygotowanie i opracowanie wytycznych do projektu	10
P 3 – Dobór czujników. Dobór silników i elementów wykonawczych. Łączenie układu. Testowanie i weryfikacja układu. Modyfikacje układu sterowania.	12
P 4 – Przygotowanie i opracowanie projektu układu wykonawczego z wykorzystaniem elementów hydraulicznych lub pneumatycznych	12
P 5 – Opracowanie pełnej dokumentacji technicznej	10
P 6 – Możliwe modyfikacje układu sterowania.	8

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – stanowiska komputerowe
2. – program do projektowania i symulacji układów pneumatycznych lub hydraulicznych
3. – stanowiska dydaktyczne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania projektu
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 wykonanych projektów

*) 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	60

1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	30
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		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:		3,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001.
2.	Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty metody przykłady. PWN, Warszawa 2001
3.	Praca zbiorowa pod red. Świdra J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.
4.	Szenajch W.: Napęd i sterowanie automatyczne. WNT, Warszawa 2016.
5.	Olszewski M.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo REA, Warszawa 2006.
6.	Szelerski M.W. Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. KaBe S.C. 2018
7.	Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC, Legionowo 2010.
8.	Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006

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

1.	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_W03 K_U03 K_W09 K_U09	C1,C2	P1÷P6	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2
EU2	K_W03 K_U03 K_W09 K_U09	C1,C2	P1÷P6	1, 2, 3	
EU3	K_W03 K_U03 K_W09 K_U09	C1,C2	P1÷P6	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 z zakresu projektowania układów mechatronicznych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu projektowania układów mechatronicznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik projektowania układów mechatronicznych	Student opanował wiedzę z zakresu technik projektowania układów mechatronicznych, potrafi dobrać elementy składowe układu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu projektowania układów mechatronicznych, samodzielnie projektuje różne wersje rozwiązania postawionego zadania
EU2 Student posiada umiejętności programowania sterowników PLC i budowy układów mechatronicznych	Student nie potrafi zbudować układu mechatronicznego, nawet z pomocą prowadzącego Student nie potrafi zbudować układu mechatronicznego, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji projektu wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji projektu	Student potrafi samodzielnie zaprojektować układ mechatroniczny, dobrać elementy składowe układu, połączyć układ, zaprogramować sterownik, dokonać modyfikacji układu

				i programu sterowania
EU3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań, potrafi zaprojektować przemysłowy układ elektrohydrauliczny lub elektropneumatyczny	Student nie opracował sprawozdania i nie potrafi zaprezentować wyników swoich działań, nie potrafi zaprojektować przemysłowego układu elektrohydraulicznego lub elektropneumatycznego	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego projektu, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań, w ograniczonym stopniu potrafi zaprojektować przemysłowy układ elektrohydrauliczny lub elektropneumatyczny	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego projektu, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy, potrafi zaprojektować przemysłowy układ elektrohydrauliczny lub elektropneumatyczny	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego projektu, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki oraz potrafi zaprojektować przemysłowy układ elektrohydrauliczny lub elektropneumatyczny i go modyfikować

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of module	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
English name of module	PROGRAMMING OF CNC MACHINE TOOLS
Type of module	<i>Przedmiot obieralny VII</i>
ISCED classification	0715
Field of study	<i>Mechatronics</i>
Language(s) of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>second degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	3
Semester	2

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. Transfer of knowledge of the basics of construction and control and programming methods for CNC machine tools
- O2. To acquaint students with the principles of programming CNC machine tools.
- O3. Acquisition by students of skills in the programming of CNC machine tools.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of control and basics of machining and design of technological processes.
2. Knowledge of work safety principles when using numerically controlled machines and devices.
3. Ability to use various sources of information including instructions and technical documentation.
4. Skills of correct interpretation and presentation of own activities.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – has theoretical knowledge in the field of machine tool construction and methods of programming CNC machine tools
- LO 2 – knowledgeable about the ways of programming CNC machine tools.
- LO 3 – can write a program for CNC machine tools.

MODULE CONTENT

Type of classes – Lecture	Number of hours
L 1 - CNC machine tools - principles of safe operation.	1
L 2 - Idea of numerical control. NC, CNC, DNC control	1
L 3 - Basics of numerical control of CNC machine tools.	1
L 4 - Coordinate systems and characteristic points of CNC machine tools.	1
L 5 - Basics of manual programming of CNC machine tools.	1
L 6 - Dialog programming of CNC machine tools	1
L 7 - Programming in ISO code - turning and milling	1
L 8 - Basic concepts in the field of programming and operation of numerically controlled	1
L 9 - Advanced programming in the CNC lathe dialog mode.	1
L 10 - Advanced programming in ISO mode of CNC milling machine	1
L 11 - Programming using tools driven on a CNC lathe	1
L 12 - Elements of parametric programming	1
L 13 - Preparation of machining programs using advanced programming tools	3
Type of classes– Laboratory	Number of hours
L 1,2 - Rules of work safety on CNC machines.	2
L 3.4 - Programming functions	2
L 5.6 - Programming CNC machines based on G-code functions in accordance with the ISO standard.	2
L 7.8 - Programming a numerically controlled lathe using the MTS program: WOP programming	2
L 9,10 - Programming using machining cycles.	2
L 11.12 - Programming complex contour strings.	2
L 13.14 - Dialog programming.	2
L 15-18 - Programming a lathe with driven tools - CNC lathe	4
L 19.20 - Programming of machining from a blank	2
L 21-24 - Programming and operation of CNC machines - lathe with driven tools	4
L 25-28 - Parametric programming of CNC machines - lathe	4
L 29-30 - Parametric programming of CNC machines - milling machine	2

TEACHING TOOLS

1. - lecture using multimedia presentations
2. - exercise stands equipped with machines and tools.
3. - measuring instruments
4. - tables, tools, tool catalogs
5. - computer hardware and computer software

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. - assessment of preparation for laboratory exercises
F2. - assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F3. - assessment of activity during classes
S1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the method of presentation of the results obtained, colloquium from the whole material - credit for the grade *

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

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		50
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	5
2.2	Prreparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	10
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		25
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		3
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		1,6

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

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.

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

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

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W07	OC1	LEC1-15 LAB1-30	1- 5	F1-3
LO2	K_W07, K_U07	O1,O2	LAB1-30	1-5	F1-3 P1
LO3	K_W07 K_W08 K_U07	O3	LAB1-30	1-3,5	F1-3 P1

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1	The student has not mastered the knowledge in the field of construction and machine programming	The student has partly mastered the knowledge of machine construction and programming	The student has mastered the knowledge of machine construction and programming	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently acquires and extends knowledge using various sources.
LO2	The student cannot write a program for a numerically controlled machine tool.	The student partly mastered the knowledge of programming numerically controlled machine tools, knows the basic principles of	The student has mastered the knowledge of programming numerically controlled machine tools, can write a program for	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the curriculum, independently acquires and

		programming CNC machines.	machining processes on a CNC machine tool.	extends knowledge using various sources
L03	The student is unable to write a basic program for a numerically controlled machine tool.	The student is unable to write a program for a numerically controlled machine tool. The student is able to write a program for a numerically controlled machine tool	The student is able to write a program for a numerically controlled machine tool.	The student has mastered the knowledge of the material covered by the curriculum very well, he independently acquires and extends knowledge using various sources.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMING OF CNC MACHINE TOOLS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny VII</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw budowy i sterowania i metod programowania obrabiarek CNC
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami programowania obrabiarek CNC.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie programowania 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 prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy obrabiarek i metod programowania maszyn CNC
- EU 2 – ma wiedzę na temat sposobów programowania obrabiarek CNC.
- EU 3 – potrafi napisać program na obrabiarkę sterowaną numerycznie,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Obrabiarki CNC – zasady bezpiecznej obsługi.	1
W 2 – Idea sterowania numerycznego. Sterowanie NC, CNC, DNC	1
W 3 – Podstawy sterowania numerycznego obrabiarek CNC.	1
W 4 – Układy współrzędnych i punkty charakterystyczne obrabiarek CNC.	1
W 5 – Podstawy programowania ręcznego obrabiarek CNC.	1
W 6 – Programowanie dialogowe obrabiarek CNC	1
W 7 – Programowanie w kodzie ISO – obróbka tokarska i frezarska	1
W 8 – Podstawowe pojęcia z zakresu programowania i obsługi maszyn sterowanych numerycznie. Funkcje pomocnicze, funkcje przygotowawcze.	1
W 9 - Zaawansowane programowanie w trybie dialogowym tokarki CNC.	1
W 10 – Zaawansowane programowanie w trybie ISO frezarki CNC	1
W 11 – Programowanie z wykorzystaniem narzędzi napędzanych na tokarce CNC	1
W 12 – Elementy programowania parametrycznego	1
W 13 – Przygotowanie programów obróbki z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi programistycznych	3
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Zasady bezpieczeństwa pracy na maszynach CNC.	2
L 3,4 – Funkcje programistyczne	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: programowanie WOP	2
L 9,10 – Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych.	2
L 11,12 – Programowanie złożonych ciągów konturowych.	2
L 13,14 - Programowanie dialogowe.	2
L 15-18 – Programowanie tokarki z narzędziami napędzanymi – tokarka CNC	4
L 19,20 – Programowanie obróbki z półfabrykatu	2
L 21-24 – Programowanie i obsługa maszyn CNC – tokarka z narzędziami napędzanymi	4
L 25-28 – Programowanie parametryczne maszyn CNC – tokarka	4
L 29,30 - Programowanie parametryczne maszyn CNC - frezarka	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*

*) 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	5
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	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. 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, Nieśłony 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 (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

1. 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_W07	C1	W1-15 L1-30	1- 5	F1-3
EU2	K_W07, K_U07	C1,C2	L1-30	1-5	F1-3 P1
EU3	K_W07 K_W08 K_U07	C3	L1-30	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 budowy i programowania maszyn	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu budowy i programowania maszyn	Student opanował wiedzę z zakresu budowy i 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 potrafi napisać podstawowego programu na obrabiarkę sterowaną numerycznie	Student nie potrafi napisać programu na obrabiarkę sterowaną numerycznie	Student potrafi napisać program na obrabiarkę sterowaną numerycznie	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	STEROWNIKI PLC I ICH PROGRAMOWANIE
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS AND PROGRAMMING OF PLC's
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	<i>MECHATRONIKA</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	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 wgrać 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 ocenę⁸

*) 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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,0
Liczba punktów ECTS , którą 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)

1. Dr inż. Michał Sobiepański, Katedra Automatykacji 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_U02 K_U09	C1, C2, C3	W1-10, L1-13	1,2,3	F1, F2, P1
EU2	K_W09	C1, C2, C3	W1-10, L1-13	1,2,3	F1, F2, P1
EU3	K_W13 K_U12	C1, 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 szybkozmiennne 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	WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA W TECHNICIE I W NAUCE
Nazwa angielska przedmiotu	INTELLECTUAL PROPERTY IN TECHNIQUE AND SCIENCE
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>1</i>
Semestr	<i>2</i>

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami prawnymi i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności definiowania przedmiotów ochrony własności intelektualnej oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z dóbr własności intelektualnej są niezgodne z prawem.
- C3. Zapoznanie studentów z możliwościami i zasadami wykorzystania dóbr własności intelektualnej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych.
2. Umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej;
- EU 2 - zna i rozumie zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac naukowych;
- EU 3 – potrafi właściwie wykorzystać wiedzę dotyczącą własności przemysłowej w swojej działalności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Własność intelektualna – podstawy prawne.	1
W 2 – Historia wynalazczości.	1
W 3 – Własność przemysłowa. Prawa ochronne na przedmioty własności przemysłowej oraz prawa z rejestracji przedmiotów prawa własności przemysłowej.	1
W 4 – Własność przemysłowa. Patent. Procedura uzyskania patentu.	1
W 5 – Własność przemysłowa. Procedura uzyskania patentu - wspólnotowa, międzynarodowa (PCT). Patent europejski. Organizacje ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowa klasyfikacja patentowa.	1
W 6 – Korzystanie z przedmiotu prawa własności przemysłowej. Licencje.	1
W 7 – Ochrona konkurencji. Czyny nieuczciwej konkurencji. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji.	1
W 8 – Zagadnienia etyki inżynierskiej. Kodeksy etyczne.	1
W 9 – Prawo autorskie - podstawowe pojęcia.	1
W 10 – Własność intelektualna w działalności naukowo-badawczej. Utwór naukowy.	1
W 11 – Transfer technologii. Formy. Umowy w zakresie transferu technologii.	1
W 12 – Etyka w nauce. Rozwój nauki - problemy etyczne.	1
W 13 – Kontrowersje wokół prawa autorskiego.	1
W 14 – Zarządzanie własnością intelektualną. Zasady ochrony własności intelektualnej.	1
W 15 – Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw własności intelektualnej.	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. <i>o prawie autorskim i prawach pokrewnych</i>
2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. <i>Prawo własności przemysłowej</i>
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.
6. Andrzejuk A. Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.
7. Nowińska E., Promińska U., du Vall M.: <i>Prawo własności przemysłowej</i> , Warszawa 2011.
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2003 r., Nr 153, poz. 1503 z późn. zm.).

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

1. 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_W16, K_U16	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W16, K_U16	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU 3	K_W16, K_U16, K_K01	C3	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 naukowych.	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 naukowych.	Student zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac naukowych.
EU 3	Student nie potrafi właściwie wykorzystać wiedzę dotyczącą własności przemysłowej w swojej działalności.	Student potrafi właściwie wykorzystać tylko część swojej wiedzy dotyczącej własności przemysłowej, nie umie rozpoznać wszystkich przypadków korzystania z własności intelektualnej niezgodnych z prawem.	Student potrafi właściwie wykorzystać tylko część swojej wiedzy dotyczącej własności przemysłowej, umie rozpoznać część przypadków korzystania z własności intelektualnej niezgodnych z prawem.	Student potrafi właściwie wykorzystać wiedzę dotyczącą własności przemysłowej w swojej działalności, 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	ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	INTEGRATING MANUFACTURING SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny IV</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z problematyką zintegrowanych systemów wytwarzania (ZSW), z wykorzystaniem wiedzy o procesach technologicznych.
- C2. Nabycie umiejętności z zakresu modelowania i projektowania systemów maszynowych.
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej technicznej, funkcjonalnej i organizacyjnej integracji procesowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu możliwości technologicznych urządzeń, obiektów i systemów technicznych.
- 2. Znajomość zasad współpracy maszyn i urządzeń technologicznych.
- 3. Umiejętność doboru metod w projektowaniu systemów wytwórczych.
- 4. Umiejętność zastosowania metod matematycznych w zakresie modelowania i projektowania systemów wytwórczych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania, potrafi identyfikować struktury techniczne.
- EU 2 – jest zdolny optymalizować pracę wielomaszynowych systemów wytwarzania, ocenić efektywność ich pracy według przyjętego kryterium.
- EU 3 - jest świadomy znaczenia procesu integracji w procesach produkcyjnych, zna kierunki i tendencje rozwojowe.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Systemy produkcyjne, podział i elementy składowe. Charakterystyka systemów produkcyjnych.	1
W 2 – Otoczenia systemu produkcyjnego. Organizacja i strategia działalności wytwórczej.	1
W 3 – Elementy składowe procesu wytwórczego. Procesy przetwarzania i wytwarzania w systemie produkcyjnym.	1
W 4 – Planowanie i sterowanie działalnością wytwórczą.	1
W 5 - Reguły zarządzania działalnością wytwórczą – 5P.	1
W 6 – Planowanie i sterowanie procesów. Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych.	1
W 7 – Procesy produkcyjne i ich klasyfikacja. Typy, formy i odmiany produkcji.	1
W 8 – Zaopatrzenie materiałowe w systemach wytwarzania.	1
W 9 – Struktura produkcyjna i przestrzenna systemów wytwarzania.	1
W 10, 11 – Procedury planowania i sterowania produkcją. Optymalizacja.	2
W 12 – Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych.	
W 13 – Akwizycja danych produkcyjnych. Efektywność systemów maszynowych.	1
W 14 – Koncepcja zintegrowanych łańcuchów dostaw. Systemy identyfikacji wyrobów.	1
W 15 – Koncepcja komputerowo zintegrowanego wytwarzania CIM. Modele CIM. Elastyczne systemy produkcyjne.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Model systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie.	2
L 3,4 – Wybór i eksploatacja wyposażenia produkcyjnego na przykładzie.	2
L 5,6 – Metody graficzne w planowaniu procesów wytwórczych – metoda Gantt’a.	2
L 7,8 – Planowanie przedsięwzięć. Metoda Pert.	2
L 9,10 – Techniki poprawy poziomu jakości procesów. Metoda Pareto – Lorenz’a.	2
L 11,12 – Badanie zdolności jakościowej urządzenia produkcyjnego i / lub procesu.	2
L 13,14 – Statystyczna kontrola procesów produkcyjnych SPC.	2
L 15 – Analiza i wizualizacja wyników badań laboratoryjnych.	1
L 16,17 – Planowanie zapotrzebowania materiałowego według koncepcji MRP.	2
L 18,19 – Podobieństwo konstrukcyjno – technologiczne wyrobów.	2
L 20,21 – Struktura produkcyjna systemu. Wydzielanie komórek produkcyjnych.	2
L 22,23 – Optymalizacja struktur przestrzennych systemów wytwórczych.	2
L 24,25 – Procedury planowania i sterowania pracy systemów wytwórczych.	2
L 26,27 – Analiza danych produkcyjnych (MES). Ocena efektywności pracy systemu.	2
L 28,29 – Procedury wystawiania i rozliczania zleceń produkcyjnych oraz operacji towarzyszących w systemie klasy ERP.	2
L 30 – Zasady i kryteria racjonalnej organizacji produkcji. Studium przypadku.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i oprogramowania.
2. – zajęcia laboratoryjne (w tym komputerowe)
3. – stanowiska produkcyjne i pomiarowe.
4. – sprawozdania dokumentujące przebieg ćwiczeń, zadania projektowe z wybranej tematyki.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej podczas zajęć laboratoryjnych
F2. – ocena przedłożonych sprawozdań (projektów)
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania problemów związanych z organizacją pracy systemów produkcji – kolokwium z zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		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.	Banaszak Z., Kłos S., Mleczo J.: Zintegrowane systemy zarządzania. PWE, Warszawa 2011.
2.	Feld M.: Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn. WNT, Warszawa, 1994
3.	Gawlik J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne. PWE, Warszawa 2013.
4.	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa

2000.
5. Knosala R.: Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji. WNT, Warszawa 2002.
6. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 2000
7. Lis S., Panterek K., Strzelczyk S.: Organizacja elastycznych systemów produkcyjnych. PWN, Warszawa 1994.
8. Pająk E.: Zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2006.
9. Pasternak K.: Zarys zarządzania produkcją. PWE, Warszawa 2005.
10. Sawik T.: Optymalizacja dyskretna w elastycznych systemach produkcyjnych. WNT, Warszawa 1992.
11. Szymonik A.: Logistyka produkcji. Difin, Warszawa 2012.
12. Zdanowicz R: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania. Wyd.PŚI., Gliwice 2007.
13. Szczubelak G.: Zintegrowane systemy wytwarzania, Uniwersytet Warmińsko – Mazurski, Olsztyn 2014.
14. Durlik I.: Inżynieria zarządzania, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2015.

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

1. Dr inż. Marek Kęsy, KTA, kesy@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11 K_K01 K_K05 K_K06	C1	W1 – W23	1	P1
EU2	K_W08 K_W12 K_U15 K_K03	C2	L1 – L30	2, 3, 4	F1, F2, F3, P2
EU3	K_W11 K_K01 K_K06	C3	W24 – W30	1	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 zintegrowanych systemów wytwarzania, potrafi podać przykłady struktur technicznych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania	Student opanował wiedzę z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania wyrobów.	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 stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem i optymalizacją procesową	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych zintegrowanych procesów wytwarzania, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania oraz właściwie dokonać łączenia procesów wytwarzania, potrafi samodzielnie wykonać obliczenia podstawowych parametrów procesu zintegrowanego, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU 3 Student zna tendencje rozwojowe oraz metody i techniki organizacyjne	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metod i technik organizacyjnych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu	Student potrafi właściwie dokonać łączenia różnych technik wytwarzania dla wybranego typu wyrobu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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	RYNEK PRACY
Nazwa angielska przedmiotu	LABOUR MARKET
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny VIII</i>
Klasyfikacja ISCED	0488
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej zagadnień z zakresu funkcjonowania rynku pracy.
- C2. Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami dotyczącymi aktywnego poszukiwania pracy.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student ma ogólną wiedzę na temat funkcjonowania rynku pracy i zjawisk na nim zachodzących.
2. Student posiada ogólną wiedzę na temat poszukiwania informacji o wolnych miejscach pracy i odnalezienia się na rynku pracy, selekcjonuje ją i wykorzystuje omawiając przebieg procesów dotyczących rekrutacji i selekcji pracowników.
3. Student ma ogólną wiedzę na temat zarządzania karierą zawodową oraz barier w planowaniu kariery zawodowej.
4. Student posiada umiejętność rozumienia i analizowania swoich predyspozycji zawodowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na rynku pracy.
- EU 2 – Student ma umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy.
- EU 3 – Student zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do przedmiotu. Przedstawienie podstawowych zagadnień i pojęć związanych z przedmiotem rynek pracy.	1
W 2 – Przedstawienie istoty funkcjonowania współczesnego rynku pracy i jego dynamiki. Charakterystyka podaży i popytu na pracę.	1
W 3 – Zmiany w popycie na pracę. Zawody i kompetencje przyszłości a automatyzacja.	1
W 4, 5 – Bezrobocie jako zjawisko na rynku pracy. Istota bezrobocia, jego rodzaje i wielorakie skutki. Osoby aktywne i bierne zawodowo. Współczynnik aktywności zawodowej. Uwarunkowania posiadania statusu osoby bezrobotnej.	2
W 6 – Aktywna i pasywna polityka państwa na rynku pracy. Instytucje rynku pracy.	1
W 7 – Rekrutacja pracowników. Rekrutacja zewnętrzna i wewnętrzna – zalety i wady. Metody rekrutacji zewnętrznej.	1
W 8 – Selekcja kandydatów do pracy. Kryteria selekcji, procedura i metody. Dokumenty aplikacyjne: C V, list motywacyjny. Testy selekcyjne. Assessment center.	1
W 9, 10 – Rozmowa kwalifikacyjna. Metody i etapy prowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Pytania dotyczące edukacji, doświadczeń zawodowych, motywacji i planów zawodowych kandydata.	2
W 11 – Kompetencje współczesnego pracownika. Znaczenie kompetencji społecznych na rynku pracy.	1
W 12 – Osobowościowe uwarunkowania a podejmowanie aktywności zawodowej.	1
W 13 – Temperament i jego wpływ na funkcjonowanie człowieka w środowisku pracy i adaptację społeczno - zawodową.	1
W 14 – Kariera zawodowa a zachowania przedsiębiorcze.	1
W – 15 Podsumowanie przedstawionej problematyki na temat funkcjonowania rynku pracy.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1 – Zajęcia wprowadzające. Omówienie sposobu organizacji pracy i warunków zaliczenia przedmiotu. Dyskusja dotycząca podstawowych pojęć dotyczących rynku pracy.	1
C 2 – Dyskusja dotycząca wartościowania pracy ludzkiej na współczesnym rynku pracy. Znaczenie profesjonalizmu i zachowań przedsiębiorczych.	1
C 3 – Dyskusja dotycząca zmian na rynku pracy i przewidywań w zakresie zapotrzebowania na pracę.	1
C 4, 5, 6 – Prezentacje studentów w Power Point, jako wprowadzenie do dyskusji nad: sytuacją na rynku pracy w Polsce i stanem bezrobocia w odniesieniu do innych krajów, a także z uwzględnieniem podziału na województwa, powiaty i różne kategorie społeczno – zawodowe bezrobotnych.	3
C 7 – Dyskusja na temat funkcjonowania pokolenia Y na rynku pracy i jego oczekiwań. Specyfika rekrutacji pokolenia Y.	1
C 8 – Przedstawienie sposobów redagowania profesjonalnych dokumentów aplikacyjnych (CV, list motywacyjny, aplikacja on-line). Błędy w dokumentach aplikacyjnych.	1
C 9, 10 – Przykłady rozmów kwalifikacyjnych. Umiejętność radzenia sobie z trudnymi pytaniami. Przykłady savoir – vivre podczas rozmowy kwalifikacyjnej. Najczęściej popełniane błędy w trakcie rozmów kwalifikacyjnych.	2
C – 11 Dyskusja na temat kompetencji społecznych i ich wykorzystania na rynku pracy.	1
C – 12, 13 Analiza własnych predyspozycji osobowościowych w odniesieniu do procesu aktywnego poruszania się po rynku pracy w oparciu o indywidualny profil kompetencyjny.	2
C 14 – Dyskusja na temat zarządzania swoją karierą zawodową i planowania kariery.	1
C 15 – Sprawdzenie wiedzy poprzez kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Publikacje naukowe, artykuły w czasopismach specjalistycznych, informacje zawarte w opracowaniach statystycznych, przykłady Case Study.
2. – Projektor multimedialny (prezentacja Power Point), notebook.
3. – Tablica, mazaki, rekwizyty do ćwiczeń.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Zadania przygotowujące w ramach zajęć.
F2. – Prezentacja w Power Point na temat aktualnej sytuacji na rynku pracy.
F3. – Przygotowanie symulacji rozmowy kwalifikacyjnej.
P1. – Kolokwium zaliczeniowe w formie testu.

*) 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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Szaban J. Rynek pracy w Polsce i Unii Europejskiej, Warszawa, Difin, 2013.
2. Pocztowski A., W górę, to jedyna droga. Poradnik rozwoju zawodowego dla studentów, UE, Kraków 2013.
3. Wood R., Payne T., Metody rekrutacji i selekcji oparte na kompetencjach, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2006.
4. Rynek pracy. Biuletyn informacyjny Urzędu Pracy w Katowicach.
5. Start na rynku pracy: raport z badań 2018, Fundacja Inicjatyw Młodzieżowych, Warszawa 2018.
6. Pawłowska A., Zatrudnialność pracobiorcy w elastycznym zarządzaniu ludźmi, Polskie Wydaw. Ekonomiczne, Warszawa 2017.
7. Woźniak-Jęchorek B., Instytucjonalne uwarunkowania polskiego rynku pracy: studium teoretyczno – empiryczne, Wydaw. Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2016.
8. Spytek-Bandurska G., Telepraca jako nietypowa forma zatrudnienia w Polsce: aspekty prawne i społeczne, Oficyna Wydaw. ASPRA-JR, Warszawa 2015.

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

dr Elżbieta Robak elzbieta.robak@wz.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_W14, K_U14, K_U16, K_K06	C 1	W 1, W 2, W 4, W 5, W 6, W15, C 1, C 2, C 15	1-3	P1 F1
EU2	K_W14, K_U14, K_U16, K_K05, K_K06	C 1	W 3, W15, C 3, C 4, C 5, C 6, C 7, C 15	1-3	P1 F2
EU3	K_W15, K_U15, K_U16, K_K03, K_K05, K_K06	C 2	W 7, W 8, W 9, W10, W 11, W 12, W 13, W 14, W15, C 8, C 9, C 10, C 11, C 12, C 13, C 14, C 15	1-3	P1 F1 F3

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Student posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy.	Student nie posiada umiejętności wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na rynku pracy.	Student w niewielkim stopniu posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy.	Student posiada dobrą umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy.	Student posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania rynku pracy do opisu i analizowania aktualnej sytuacji na sytuacji na rynku pracy wzbogaconą o wyjaśnianie wzajemnych relacji między różnymi zjawiskami.
Student ma umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy.	Student nie ma umiejętności obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy.	Student w niewielkim stopniu posiada umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy.	Student posiada dobrą umiejętność obserwacji trendów oraz zmian na rynku pracy.	Student posiada umiejętności obserwacji trendów i zmian na rynku pracy pogłębioną i wzbogaconą o wyjaśnianie wzajemnych relacji między różnymi zjawiskami.
Student zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy.	Student nie zna metod i technik dotyczących aktywnego poszukiwania pracy.	Student w niewielkim stopniu zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy.	Student dobrze zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy.	Student nie tylko zna metody i techniki dotyczące aktywnego poszukiwania pracy ale także potrafi krytycznie ustosunkować się do możliwości ich wykorzystania.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Projektowanie układów nadzoru systemu mechatronicznego (SCADA)
Nazwa angielska przedmiotu	Project of Supervisory Control for Mechatronic Systems
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego 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 systemami sterowania i nadzoru stosowanymi w przemyśle na przykładzie oprogramowania SCADA.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania, tworzenia i użytkowania funkcjonalnych aplikacji w środowisku SCADA.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Potrafi wyjaśnić zasady działania i programowania sterowników logicznych PLC.
2. Potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Potrafi pracować samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zdobywa wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zastosowania systemów HMI/SCADA Human Machine Interface/Supervisory Control and Data Acquisition,
- EU 2 – potrafi używać i obsługiwać różnorodne funkcje, komponenty i narzędzia oferowane w środowisku SCADA
- EU 3 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia związane z systemami HMI/SCADA Human Machine Interface/Supervisory Control and Data Acquisition. Podstawowe funkcje oprogramowania SCADA.	1
W 2 – Obserwacja i zmiana parametrów technologicznych.	1
W 3 – Zdalne sterowanie procesami technologicznymi.	1
W 4 – Generowanie informacji o stanach alarmowych i awaryjnych.	1
W 5 – Ułatwianie operatorowi działania w sytuacjach wyjątkowych - system podpowiedzi.	1
W 6 – Gromadzenie danych archiwalnych o monitorowanym procesie.	1
W 7 – Podstawy obsługi pakietów SCADA.	1
W 8 – Animacja obiektów graficznych.	1
W 9 – Generatory sygnałów.	1
W 10 – Obsługa zdarzeń przy pomocy harmonogramowania.	1
W 11 – Wykresy w czasie rzeczywistym i prezentacja historii procesu.	1
W 12 – System zabezpieczeń i ochrony danych.	1
W 13 – Alarmy, definiowanie, prezentacja, obsługa, potwierdzanie, przeglądanie, zapis oraz wydruk.	1
W 14 – Protokół komunikacyjny DDE oraz komunikacja ze sterownikami różnych standardów.	1
W 15 – Wykorzystanie Visual Basic For Applications.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Zapoznanie się z obsługą wybranej aplikacji SCADA	2
L 3,4 – Określenie algorytmu sterowania przykładowego obiektu	2
L 5,6 – Wyznaczenie podziału zadań między sterownik PLC a oprogramowanie wizualizacyjne.	2
L 7,8 – Projektowanie aplikacji wizualizacyjnej.	2
L 9,10 – Konfiguracja programu komunikacyjnego.	4
L 11,12,13,14 – Projektowanie funkcji animacji.	4
L 15,16,17,18 – Projektowanie funkcji alarmów.	4
L 19,20,21,22 – Projektowanie funkcji tworzących wykresy i rejestrujących historie procesu.	4
L 23,24,25,26 – Uruchomienie, testowanie aplikacji.	
L 27,28 – Modyfikacje i rozbudowa działającej aplikacji.	2
L 29,30 – Tworzenie dokumentacji projektu .	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne -instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, stanowiska do ćwiczeń wyposażone w programowanie typu SCADA

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	
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	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		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. Ryszard Jakuszcowski, Programowanie Systemów SCADA, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2006
2. Materiały z firmowe stron internetowych producentów oprogramowania SCADA
3. Polskojęzyczna strona internetowa http://www.scada.pl

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

1. dr inż. Jacek Smoląg jacek.smolag@pcz.pl
2. dr hab inż. Andrzej Przybył 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_W06	C1	W1-W15	1	P2
EU2	K_U06	C1,C2	W4-W15L1-L30	1,2	P1,F1-F4
EU3	K_U06	C2	L1-L30	2	F3

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu systemów sterowania i nadzoru SCADA stosowanymi w przemyśle	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu systemów sterowania i nadzoru SCADA stosowanymi w przemyśle	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu systemów sterowania i nadzoru SCADA stosowanymi w przemyśle	Student opanował wiedzę z zakresu systemów sterowania i nadzoru SCADA stosowanymi w przemyśle, potrafi właściwie określić podstawowe parametry wybranych procesów sterowania i nadzoru	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2 Student wykorzystuje umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem wybranych funkcjonalnych aplikacji w środowisku SCADA	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi samodzielnie stworzyć funkcjonalną aplikację z wykorzystaniem komponentów i narzędzi systemu SCADA, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych rozwiązań
EU3 Student potrafi efektywnie prezentować	Student nie opracował sprawozdania/	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego	Student wykonał sprawozdanie	Student wykonał sprawozdanie

i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
--	---	--	--	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	OPTIMALIZACJA W PROCESIE PROJEKTOWANIA MASZYN
English name of a module	OPTIMIZATION IN MACHINE DESIGN PROCESS
Course type:	<i>kierunkowy</i>
ISCED classification	<i>0715</i>
Field of study	<i>Mechatronics</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>Second degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	<i>2</i>
Semester	<i>3</i>

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	15	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

MODULE OBJECTIVES

- O1. Obtaining knowledge by students about advanced design methods, in particular regarding broadly understood optimization.
- O2. Acquisition by students of practical skills to control the design process using modern techniques, especially in the field of optimal design techniques.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in mathematics at the level of first-degree studies in the field of technical sciences.
2. Knowledge of design principles in the field of machine construction fundamentals.
3. Knowledge of the basics of using the finite element method in CAE programs.
4. Ability to build solid models in relation to CAD applications.
5. Ability to use various sources of information.
6. Ability to work independently and in a group.
7. Ability to interpretation and presentation of obtained results.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – Student knows the principles of machine design and the place of optimization and polyoptimization in the design process.
- LO 2 – Student can define the mathematical model of the design task.
- LO 3 – Student can perform part optimization in SolidWorks.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
L 1,2 – Design principles, optimization in the design process, polyoptimization as a platform of order, the benefits of its application.	2
L 3 – Inverse design task, polyoptimization as a method of solving inverse tasks.	1
L 4 – Primary, overarching and task-oriented design criteria.	1
L 5 – Rational design - optimization task and its elements, decision variables and criteria.	1
L 6 – Restrictive conditions in design - optimization task and its elements, limitations and their types.	1
L 7,8 – Classification of design tasks, types of optimization tasks. Classic optimization task.	2
L 9 – Control space and quality space in design.	1
L 10,11 – Multi-criteria in design. Basic methods of solving the polyoptimization task.	2
L 12,13 – Optimization methods and algorithms, mathematical fundamentals.	2
L 14,15 – Directional optimization.	2
Type of classes– LABORATORY	Number of hours
Lab 1÷3 – Development of a parametric solid model in the SolidWorks program.	3
Lab 4÷6 – Development of the computational model of the part using the finite element method in SolidWorks and carrying out strength analysis.	3
Lab 7÷9 – Development of the assembly calculation model using the finite element method in SolidWorks and carrying out strength analysis.	3
Lab 10÷12 – Design study as a way of optimization in SolidWorks Simulation.	3
Lab 13÷15 – Topology optimization in SolidWorks Simulation.	3

TEACHING TOOLS

1. – lecture using multimedia presentations
2. – computer programs used in direct presentations
3. – computer workstations equipped with the SolidWorks program - educational license

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – assessment of the ability to apply acquired knowledge while performing exercises
F2. – assessment of reports (files with models) on the implementation of exercises
S1. – assessment of the ability to solve the problems posed - credit for the grade*

*) the condition for obtaining credit is to receive positive grades from all laboratory exercises and the implementation of the verification task

STUDENT'S WORKLOAD

No.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	15
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		35
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	5
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	5
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	5
Total number of hours of student's individual work:		15
Overall student's workload:		50
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1.4
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		0.8

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Akin J.E.: Finite Element. Analysis Concepts. Via SolidWorks, World Scientific, 2010.
2. Amborski K.: Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.
3. Dziama A.: Metodyka konstruowania maszyn, PWN, Warszawa, 1985.
4. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa, 1977.
5. Osiński Z., Wróbel J.: Teoria konstrukcji, PWN, Warszawa, 1985,
6. Osiński Z. (red.): Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2002.
7. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego, WNT, Warszawa, 1997.
8. Tarnowski W.: Optymalizacja i polioptymalizacja w technice, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2011.

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

1. dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W11	O1, O2	L1÷L15 Lab1÷Lab15	1-3	F1, S1
LO 2	K_W11 K_U11	O1, O2	L1÷L15	1-3	F1, S1
LO 3	K_W11 K_W12 K_U11 K_U12	O1, O2	L1÷L15 Lab1÷Lab15	1-3	F1, F2, S1

ASSESSMENT - DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	Student has not mastered the principles of machine design and the place of optimization and polyoptimization in the design process.	Student has partly mastered the knowledge of machine design and the place of optimization and polyoptimization in the design process.	Student has mastered the knowledge of machine design and the place of optimization and polyoptimization in the design process.	Student very well mastered the knowledge of machine design and the place of optimization and polyoptimization in the design process, independently acquires and extends knowledge using various sources.
LO 2	Student is not able to correctly define the mathematical model of the design task.	Student is able to determine the construction features, but needs the tutor's help to define the mathematical model of the design task.	Student correctly defines the mathematical model of the design task.	Student is able to define the mathematical model of the design task, he himself is looking for custom solutions, acquiring knowledge from various sources.
LO 3	Student cannot perform part optimization in the SolidWorks	Student is able to develop a computational model using FEM,	Student is able to develop a parameterized calculation model,	Student is able to optimize complex parts in SolidWorks.

	program.	but is not able to parameterize it and perform design tests in the SolidWorks program.	but needs the help of a tutor to perform the optimization of the part in the SolidWorks program.	
--	----------	--	--	--

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	OPTIMALIZACJA W PROCESIE PROJEKTOWANIA MASZYN
Nazwa angielska przedmiotu	OPTIMIZATION IN MACHINE DESIGN PROCESS
Rodzaj przedmiotu	<i>kierunkowy</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3

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 z zakresu zaawansowanych metod projektowania, w szczególności dotyczącej szeroko pojętej optymalizacji.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności sterowania procesem projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych technik, szczególnie w zakresie technik projektowania optymalnego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie studiów I stopnia w obszarze nauk technicznych.
2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn.
3. Znajomość podstaw stosowania metody elementów skończonych w programach CAE.
4. Umiejętność budowy modeli bryłowych w programach CAD.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna zasady projektowania maszyn i miejsce optymalizacji i polioptymalizacji w procesie projektowania,

EU 2 – potrafi zdefiniować model matematyczny zadania projektowego,

EU 3 – potrafi przeprowadzić optymalizację części w programie SolidWorks.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Zasady projektowania, optymalizacja w procesie projektowania, polioptymalizacja jako platforma porządku, korzyści z jej zastosowania.	2
W 3 – Odwrotne zadanie projektowania, polioptymalizacja jako metoda rozwiązywania zadań odwrotnych.	1
W 4 – Pierwotne, nadrzędne i zadaniowe kryteria projektowania.	1
W 5 – Projektowanie racjonalne - zadanie optymalizacji i jego elementy, zmienne decyzyjne i kryteria.	1
W 6 – Warunki ograniczające w projektowaniu - zadanie optymalizacji i jego elementy, ograniczenia i ich rodzaje.	1
W 7,8 – Klasyfikacja zadań projektowania, rodzaje zadań optymalizacji. Klasyczne zadanie optymalizacji.	2
W 9 – Przestrzeń sterowań i przestrzeń jakości w projektowaniu.	1
W 10,11 – Wielokryterialność w projektowaniu. Podstawowe metody rozwiązywania zadania polioptymalizacji.	2
W 12,13 – Metody i algorytmy optymalizacji, podstawy matematyczne.	2
W 14,15 – Optymalizacja kierunkowa.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1÷3 – Opracowanie parametrycznego modelu bryłowego w programie SolidWorks.	3
L 4÷6 – Opracowanie modelu obliczeniowego części z wykorzystaniem metody elementów skończonych w programie SolidWorks i przeprowadzenie analizy wytrzymałościowej.	3
L 7÷9 – Opracowanie modelu obliczeniowego złożenia z wykorzystaniem metody elementów skończonych w programie SolidWorks i przeprowadzenie analizy wytrzymałościowej.	3
L 10÷12 – Badanie projektowe jako sposób optymalizacji w SolidWorks Simulation.	3
L 13÷15 – Optymalizacja topologii w SolidWorks Simulation.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – programy komputerowe wykorzystane w prezentacjach bezpośrednich
3. – stanowiska komputerowe wyposażone w program SolidWorks - licencja edukacyjna

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
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	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.4
Liczba punktów ECTS, która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0.8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Akin J.E.: Finite Element. Analysis Concepts. Via SolidWorks, World Scientific, 2010.
2. Amborski K.: Podstawy metod optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.
3. Dziama A.: Metodyka konstruowania maszyn, PWN, Warszawa, 1985.
4. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa, 1977.

5. Osiński Z., Wróbel J.: Teoria konstrukcji, PWN, Warszawa, 1985,
6. Osiński Z. (red.): Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2002.
7. Tarnowski W.: Podstawy projektowania technicznego, WNT, Warszawa, 1997.
8. Tarnowski W.: Optymalizacja i polioptymalizacja w technice, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2011.

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
EU1	K_W11	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-3	F1, P1
EU2	K_W11 K_U11	C1, C2	W1÷W15	1-3	F1, P1
EU3	K_W11 K_W12 K_U11 K_U12	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
EK1	Student nie opanował zasad projektowania maszyn i miejsca optymalizacji i polioptymalizacji w procesie projektowania.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu projektowania maszyn i miejsca optymalizacji i polioptymalizacji w procesie projektowania.	Student opanował wiedzę z zakresu projektowania maszyn i miejsca optymalizacji i polioptymalizacji w procesie projektowania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu projektowania maszyn i miejsca optymalizacji i polioptymalizacji w procesie projektowania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EK2	Student nie potrafi poprawnie zdefiniować modelu matematycznego	Student potrafi określić cechy konstrukcyjne, ale potrzebuje pomocy prowadzącego aby	Student poprawnie definiuje model matematyczny zadania projektowego.	Student potrafi zdefiniować model matematyczny zadania projektowego, sam

	zadania projektowego.	zdefiniować model matematyczny zadania projektowego.		poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł.
EK3	Student nie potrafi przeprowadzić optymalizacji części w programie SolidWorks.	Student potrafi opracować model obliczeniowy z wykorzystaniem MES, ale nie potrafi go sparametryzować i wykonać badania projektowego w programie SolidWorks.	Student potrafi opracować sparametryzowany model obliczeniowy, ale potrzebuje pomocy prowadzącego aby przeprowadzić optymalizację części w programie SolidWorks.	Student potrafi przeprowadzić optymalizację złożonych części w programie SolidWorks.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	Projektowanie układów przeniesienia napędu
Nazwa angielska przedmiotu	Design of power transmission systems
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego 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. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania zespołów przekazywania napędu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania układów napędowych oraz ich elementów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EK 1 – ma wiedzę z zakresu budowy i zasad projektowania układów napędowych oraz obliczania podstawowych przekładni mechanicznych i ich elementów,
- EK 3 – potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe elementów przekładni,
- EK 4 – potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie projektowe prostego układu napędowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Parametry układów napędowych, kinematyka przekładni, normalizacja, sprawność układów napędowych.	1
W2 – Możliwości wykorzystania narzędzi CAD/CAE w projektowaniu układów napędowych oraz możliwości wykorzystania baz internetowych gotowych wyrobów.	1
W3 – Szczegółowe zasady obliczania napędów śrubowych.	2
W4 – Przekładnie zębate walcowe, i stożkowe, zasady projektowania, umiejętność doboru przekładni do określonego zadania.	2
W5 – Przekładnie ślimakowe, zasady projektowania, dobór przekładni do określonego zadania.	1
W6 – Elementy podporowe i pośredniczące w przekazywaniu napędu, łożyska, wały i sprzęgła, dobór elementów do określonego zadania.	2
W7 – Przekładnie pasowe synchroniczne, szczegółowe zasady projektowania.	1
W8 – Analiza budowy i obliczania sprzęgieł.	1
W9 – Projektowanie układów transportowych z pasami synchronicznymi, dobór elementów do rozwiązywanego zadania.	1
W10 – Przekładnie obiegowe, budowa i sposób obliczania przełożeń, zastosowanie w układach napędowych.	1
W11 – Podstawowe zasady eksploatacji przekładni mechanicznych, systemy smarowania, uszczelnienia, tłumienie drgań.	1
W12 – Trwałość układów napędowych i jej przewidywanie.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 – Wyznaczanie sprawności napędów śrubowych.	2
L2 – Analiza wytrzymałościowa rozwiązania konstrukcyjnego śrubowego podnośnika samochodowego w układzie nożycowym – model analityczny i model komputerowy.	4
L3 – Wyznaczanie sprawności reduktora dwustopniowego i ślimakowego.	2
L4 – Montaż przekładni walcowych, łańcuchowych i pasowych (warunki konstrukcyjne łączenia napędów).	4
L5 – Pomiar rozkładu ciśnienia w hydrodynamicznym łożysku ślizgowym.	2
L6 – Wyznaczanie i porównanie momentu tarcia w łożyskach ślizgowych i tocznych.	2
L7 – Identyfikacja sił tarcia w przekładni pasowej z zastosowaniem różnych profili pasów.	4
L8 – Analiza wytrzymałościowa sprzęgła kołnierzewego.	2
L9 – Oszacowanie nominalnej wartości momentu obrotowego na przykładzie modelu sprzęgła ciernego wielopłytkowego – wykonanie modelu komputerowego.	4
L10 – Analiza kinematyczna i dynamiczna dwustopniowej przekładni planetarnej	2
L11 – Wykorzystanie czujników indukcyjnych w precyzyjnych pomiarach parametrów montażowych układów napędowych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – cykl prezentacji komputerowych do wszystkich tematów wykładów
2. – stanowiska komputerowe z dostępem do internetu
3. – programy Autodesk Inventor, AutoCAD – licencje edukacyjne dostępne w laboratorium
4. – tablice, katalogi, normy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu
F3. – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń laboratoryjnych
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności rozwiązania zadania konstrukcyjnego– zaliczenie na ocenę

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		50
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
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:		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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2008.
3. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2008.
4. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
5. L. Kurmaz, O. Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2011.

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

1. dr hab. inż. Sebastian Uzny, prof. PCz, IMiPKM, 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_W10	C1	W1 – W11	1	P2
EU2	K_U10	C2	L3,4,6	2, 3, 4	F1, F2 F3, F4, P1
EU3	K_W10 K_U10	C2	L1,2,5,7	2, 3, 4	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 nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zasad obliczania oraz projektowania przekładni mechanicznych	Student zasady obliczania i projektowania napędów, zna budowę układów przenoszenia napędu jedynie w ogólnym zarysie	Student dobrze opanował zasady projektowania i obliczania układów napędowych, rozumie zasady korzystania internetowych baz gotowych elementów.	Student bardzo dobrze opanował zasady obliczania i projektowania układów napędowych, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EK2	Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów układów napędowych.	Student potrafi obliczyć tylko jeden z rodzajów przekładni mechanicznych	Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji ćwiczeń, potrafi obliczyć poprawnie wymiary elementów przekładni	Student potrafi samodzielnie obliczyć wymiary elementów różnych rodzajów i wariantów przekładni
EK3	Student nie wykonał wyznaczonych zadań z zakresu projektowania prostego układu napędowego	Student wykonał projekt układu napędowego, ale z pomocą prowadzącego	Student samodzielnie wykonał wyznaczony projekt, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadanie projektowania 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	PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	zakresowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	12
Semestr	3

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 na poziomie magisterskim 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	150
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	85
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	50
Razem godzin pracy własnej studenta:		285
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	12
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:	6

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, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

1. 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_W08 K_W12 K_W16 K_U08	C1, C2	K 1-15	1, 2	F1, P1, P2
EU 2	K_W08 K_U08	C1, C2	K 1-15	1, 2	F1, P1, P2
EU 3	K_U16 K_K07	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	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	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną. Potrafi samodzielnie stosować ją do rozwiązywania zadań i poprawie interpretować otrzymane wyniki. Zna i rozumie podstawowe zasady

	pomiarów.		wyników pomiarów.	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	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR
Rodzaj przedmiotu	zakresowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego 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	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy na temat prowadzenia i organizacji badań, opracowania edytorskiego pracy dyplomowej magisterskiej oraz przygotowania prezentacji multimedialnej zadania inżynierskiego
- C2. Przygotowanie do wykonania pracy dyplomowej magisterskiej 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 magisterskiej
- 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 magisterskiej.	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 magisterskich
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 (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

1. 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_U16	C1	S1-15	1	F1,F2 P1
EU2	K_U16	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	METODYKA BADAŃ NAUKOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	METHODOLOGY OF SCIENTIFIC RESEARCH
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3

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 magisterskiej.
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 – Metodologia jako nauka. Metody naukowe. Wprowadzenie do metodologii badań naukowych.	1
W 2 – Podstawowe zasady metody naukowej (obserwacja i opis, przyczyna i skutek, analiza i synteza). Hipoteza naukowa – jej sformułowanie i sprawdzania. Warunki poprawnego formułowania hipotez.	1
W 3 – Ogólna charakterystyka pracy naukowej. Rodzaje prac naukowych. Prowadzenie badań naukowych. Metody pozyskiwania danych. zasady obserwacji naukowych badania doświadczalne..	1
W 4 – Struktura procesu badawczego. Wybór i określenie zagadnienia badawczego. Etapy postępowania badawczego i rodzaje metod naukowych.	1
W 5 – Definiowanie problemów naukowych. Formułowanie i uzasadnianie problemów badawczych. Rodzaje problemów badawczych.	1
W 6 – Zmienne i wskaźniki badawcze. Pojęcie zmiennych. Klasyfikacje zmiennych. Rodzaje wskaźników i ich uzasadnienie. Dobór próby i miejsca badań.	1
W 7 – Zasady doboru aparatury badawczej. Zasady realizacji doświadczeń.	1
W 8 – Metody i techniki badawcze. Dobór i konstruowanie narzędzi badawczych. Przygotowanie badań naukowych. Obiekt badań. wybór zmiennych, wybór próbek, obiekty kontrolne i wzorce.	1
W 9 – Opracowanie planu badania (określenie tematu, problemu badawczego, celów, hipotez, metod).	1
W 10 – Plany badań naukowych - plany kompletne monoselekcyjne i poliselekcyjne. Plany badań randomizowane.	1
W 11 – Badania optymalizacyjne i zasady ich planowania. Optymalizacja wielokryterialna.	1
W 12 – Przebieg badań. Opracowanie wyników badań. Analiza empiryczna i statystyczna danych doświadczalnych, analiza ilościowa i jakościowa. Badanie istotności wpływu. Poziom istotności.	1
W 13 – Matematyczne i statystyczne opracowanie wyników badań. Modelowanie i matematyczny opis obiektów badań. Interpretacja oraz opracowanie wyników badań naukowych.	1
W 14 – Przygotowanie wyników badań do prezentacji. Metodyka pisania prac naukowych i prac dyplomowych.	1
W 15 – Problemy etyczne w badaniach naukowych. Prawo autorskie.	1
Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
S 1 – Metodologia badań naukowych przydatnych w przygotowaniu prac dyplomowych.	1
S 2 – Metody pozyskiwania informacji potrzebnych do napisania artykułu naukowego i pracy dyplomowej (licencjackiej, inżynierskiej, magisterskiej).	1
S 3 – Zasady opracowania badań (określenie tematu, problemu badawczego, celów, hipotez, metod itp.).	1
S 4 – Hipotezy naukowe i ich związek z rozwiązywanymi problemami naukowymi.	1
S 5 – Zasady przygotowania i realizacji doświadczeń.	1
S 6 – Przyjęcie opisu obiektu badań. Dobór wielkości charakteryzujących badany obiekt badań.	1
S 7 – Zasady doboru i projektowania aparatury badawczej.	1
S 8 – Wykorzystanie planów badań doświadczalnych w technice (plany kompletne, mono i poliselekcyjne, randomizowane i optymalizacyjne) - przykłady zastosowań.	1

S 9 – Metody optymalizacji w projektowaniu procesów technologicznych.	1
S 10 – Analiza danych doświadczalnych.	1
S 11 – Interpretacja oraz opracowanie wyników badań naukowych.	1
S 12 – Metody statystyczne stosowane w analizie wyników badań doświadczalnych.	1
S 13 – Modelowanie matematyczne obiektów badań.	1
S 14 – Zasady etyczne i zasady rzetelności w trakcie realizacji badań naukowych.	1
S 15 – Ochrona własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Plagiat. Odpowiedzialność cywilna i karna.	1

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
● 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
● 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.: <i>Metody optymalizacji w technologii maszyn</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1977.
6. <i>Dobre obyczaje w nauce. Zbiór zasad i wytycznych</i> , PAN, Warszawa 2001.
7. Rawa T.: <i>Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych</i> , Wyd. Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie, Olsztyn 1999.
8. Korzyński M.: <i>Metodyka eksperymentu. planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych</i> . WNT Warszawa 2006
9. Wilson E.B.: <i>Wstęp do badań naukowych</i> . PWN Warszawa 1968

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

1. 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_U12 K_U13 K_U16	C1, C2	W1 – 15 S1 - 15	1, 2, 4	F1, F2
EU2	K_U12 K_U13 K_U16	C1, C2	W1 – 15 S1 – 15	1, 4, 5	F1, P1
EU3	K_U16	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

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	NAPĘDY I STEROWANIE ELEKTROPNEUMATYCZNE I ELEKTROHYDRAULICZNE
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTROPNEUMATIC AND ELECTROHYDRAULIC DRIVES AND CONTROL
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego 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	15	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami sterowania z wykorzystaniem układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i konfiguracji elementów wykonawczych hydraulicznych i pneumatycznych.
- C3. Zdobycie przez studentów wiedzy niezbędnej do projektowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych.

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 i elektrohydrauliczny do realizacji określonego zadania produkcyjnego
- EU 2 – Potrafi zaprezentować konstrukcje i zasady działania elementów układu elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego
- EU 3 – Potrafi dobrać elementy układów i zaprojektować typowy układ elektropneumatyczny i elektrohydrauliczny

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do przedmiotu, historia rozwoju pneumatyki i hydrauliki	1
W 2 – Charakterystyka techniki napędu i sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego	1
W 3 – Elementy i zespoły sterujące pneumatyczne	1
W 4 – Przetworniki energii sprężonego powietrza	1
W 5 – Wytwarzanie, przygotowanie i przesył sprężonego powietrza	1
W 6 – Komponenty wprowadzania, przekształcania informacji i przetwarzania informacji w układach elektropneumatycznych	1
W 7 – Charakterystyka techniki napędu i sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego	1
W 8 – Elementy i zespoły sterujące hydrauliczne	1
W 9 – Komponenty wprowadzania, przekształcania informacji i przetwarzania informacji w układach hydraulicznych	1
W 10 – Układy pneumohydrauliczne	1
W 11 – Synteza układów sterowania z zastosowaniem elementów elektropneumatycznych	1
W 12 – Technologie wykonywania elementów pneumatycznych i hydraulicznych	2
W 13 – Projektowanie układu wykonawczego z wykorzystaniem elementów pneumatycznych	1
W 14 – Projektowanie układu wykonawczego z wykorzystaniem elementów hydraulicznych	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 , – Wprowadzenie do przedmiotu, wprowadzenie do programu FluidSIM	2
L 2 – Elementy pneumatycznych układów sterowania	4
L 3 – Elementy elektropneumatycznych układów sterowania	4
L 4 – Przykłady układów sterowania z zastosowaniem elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych	6
L 5 – Elementy hydraulicznych układów sterowania	4
L 6 – Elementy elektrohydraulicznych układów sterowania	4
L 7 – Przykłady układów sterowania z zastosowaniem elementów hydraulicznych	6
Forma zajęć – Projekt	
P 1 – Przegląd literatury w zakresie analizy napędu i sterowania hydraulicznego oraz pneumatycznego	1
P 2 – Przygotowanie i opracowanie wytycznych do projektu	2
P 3 – Przygotowanie i opracowanie projektu układu wykonawczego z wykorzystaniem elementów elektrohydraulicznych lub elektropneumatycznych	6
P 4 – Opracowanie pełnej dokumentacji technicznej	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	15
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		65
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		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:		2,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001.
2. Niegoda J., Pomierski W.: Sterowanie pneumatyczne, ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk 1998.
3. Praca zbiorowa pod red. Świdra J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.
4. Szenajch W.: Napęd i sterowanie automatyczne. WNT, Warszawa 2016.
5. Olszewski M.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo REA, Warszawa 2006.
6. Szelerski M.W. Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik. KaBe S.C. 2018
7. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC, Legionowo 2010.

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

1. 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_W_09	C1,C2,C3	W1÷W14	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P2
EU2	K_W_09	C1,C2,C3	W1÷W14 L1÷L7	1, 2, 3	F1, F2, F3, F4, P1, P2
EU3	K_U_09	C1,C2,C3	W1÷W14 P1÷P4	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 i elektrohydraulicznych	Student nie opanował wiedzy teoretycznej z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych w zakresie przedstawionym podczas zajęć	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych w zakresie przedstawionym podczas zajęć i dodatkowo	Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych w zakresie przedstawionym podczas zajęć, powiększył ją

			powiększył ją poprzez studia literatury fachowej	poprzez studia literatury fachowej, przygotował prezentację wybranego zagadnienia z zakresu stosowania układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych
EU2 Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych	Student nie opanował wiedzy praktycznej z zakresu stosowania układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych, nie potrafi przeprowadzić sprawnie ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych i nie przygotował sprawozdań z tych ćwiczeń	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych, przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych, przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie i zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń	Student opanował wiedzę praktyczną z zakresu stosowania układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych, przeprowadził ćwiczenia laboratoryjne w podstawowym zakresie, zaproponował własne sposoby rozwiązania zagadnień będących tematem ćwiczeń i modyfikacje stanowisk dydaktycznych
EU3 Potrafi dobrać elementy układów i zaprojektować typowy układ elektropneumatycz- ny i elektrohydrauliczn- y	Student nie opanował wiedzy, nie potrafi zaprojektować typowych układów elektropneumatycz- nych i elektrohydrauliczn- ych	Student opanował wiedzę w podstawowym zakresie, potrafi zaprojektować typowe układy elektropneumatycz- ne i elektrohydrauliczn- e	Student opanował wiedzę potrafi zaprojektować układy elektrohydrauliczne i elektropneumatyc- zne	Student opanował wiedzę praktyczną, potrafi zaproponować własne układy elektrohydrauliczne i elektropneumatyc- zne oraz je modyfikować

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz 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 PROJEKTAMI I JAKOŚCIĄ
Nazwa angielska przedmiotu	PROJECTS AND QUALITY MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny IX</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badania i zarządzania jakością.
- C2. Zapoznanie studentów z wybraną metodologią zarządzania projektem.
- C3. Zapoznanie studentów z wybranymi narzędziami i technikami wspomagającymi proces zarządzania projektem.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw organizacji i zarządzania,
2. Znajomość podstaw procesów technologicznych
3. Znajomość podstaw statystyki.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi zaprezentować trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w obszarze zarządzania projektami i zarządzania jakością,
- EU 2 - Posługuje się metodami, technikami i narzędziami stosowanymi w zarządzaniu projektami, zarządzania jakością,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
Historia zarządzania projektami.	1
Rodzaje projektów. Cykl życia projektów.	1
Etapy projektu.	1
Metody i techniki zarządzania projektami.	1
Określanie ścieżki krytycznej projektu.	1
Tworzenie schematu Gannt’a.	1
Matryca logiczna.	1
Narzędzia Zarządzania Projektem.	1
Struktura Podziału Prac (SPP).	1
Zarządzanie ryzykiem. Zarządzanie czasem.	1
Zarządzanie jakością w środowisku projektowym.	1
Zasady pracy grupowej, burza mózgów, Brain mapping.	1
Motywowanie i ocena członków zespołu projektowego.	1
Gra symulacyjna – Mauzoleum JAJKA.	1
Gra symulacyjna – Mauzoleum JAJKA.	1
Jakość – filozofia, podstawowe pojęcia i definicje - historia i teraźniejszość	1
Koncepcje zarządzania jakością według uznanych autorytetów	1
Normy ISO serii 9000 - geneza powstania, nowelizacje, zasady zarządzania jakością	1
Zintegrowany System Zarządzania w oparciu o normy ISO 9001, ISO 14001 oraz PN-EN 18001 - dyskusja	1
Statystyczne metody kontroli jakości	1
Statystyczna kontrola procesu – karty kontrolne Shewharta	1
Karty kontrolne cech mierzalnych	1
Karty kontrolne dla cech ocenianych alternatywnie	1
Karty kontrolne $\bar{x}$ R	1
Analiza sygnałów karty kontrolnej $\bar{x}$ -R	1
Karty kontrolne typu p oraz np	1
Karty kontrolne typu CUSUM oraz MA	1
Burza mózgów jako narzędzie doskonalenia jakości	1
Prezentacja projektów	2
łącznie godzin	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Zajęcia z wykorzystaniem metod i narzędzi do uczenia online
2. ćwiczenia projektowe,
3. praca metodą projektu, praca grupowa, zespołowa
4. instrukcje do wykonania ćwiczeń
5. prezentacje multimedialnych
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*)
F2. – oceny z testów i quizów sprawdzających wiedzę*)
F3. – aktywność na zajęciach
P1. – wypadkowa ocen uzyskanych w trakcie semestru

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	30
1.6	Konsultacje	5
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		35
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,4
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. Hamrol A., Mantura Wł.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: Techniki zarządzania jakością od Shewharta do metody Six Sigma, Wydawnictwo EXIT, 2005
3. 10. M., Trocki, B. Grucza, K. Ogonek: Zarządzanie projektami. Warszawa : Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2003.
4. R. W. Darnall: Najwspanialszy projekt świata. Zespół projektowy na drodze do jakości. Warszawa: Diffin 2002.
5. E. M. Goldratt: Łańcuch Krytyczny. Projekty na czas. Warszawa: MINT Books 2009.

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

1. Dr inż. Tomasz Walasek, tomasz.walasek@gmail.com

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W15, K_U15	C1-C3	P1-P30	1-6	F1-F3, P1
EU2	K_W15, K_U15	C1-C3	P1-P30	1-6	F1-F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1-EU2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów, nie uczęszczał na zajęcia	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%	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%, ma świadomość wpływu działalności	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

			inżynierskiej na środowisko i otoczenie, ma świadomość potrzeby uczenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod uczenia online.	90% z testów i quizów, ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko i otoczenie, ma świadomość potrzeby uczenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod uczenia online, potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy
--	--	--	---	--

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI
Nazwa angielska przedmiotu	Human Resources Management
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny IX</i>
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Mechatronika</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>drugiego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

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

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi.
2. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami stosowanymi w zarządzaniu zasobami ludzkimi.
3. Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania Internetu w szkoleniu on-line.
4. Przygotowanie studentów do pracy z systemami zdalnego nauczania i komunikacji przez Internet.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społeczno-gospodarczych.
2. Umiejętność wyszukiwania i selekcji informacji, zwłaszcza w Internecie.
3. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi we współczesnych organizacjach.

EU 2 - zna i rozumie zasady konstruktywnej i efektywnej komunikacji, potrafi komunikować się ze swoimi współpracownikami oraz klientami.

EU 3 – zna i potrafi skutecznie zastosować technologie informacyjne w szkoleniu pracowników.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Organizacja, zarządzanie - podstawowe pojęcia i definicje. Ewolucja teorii organizacji i zarządzania.	1
W 2 – Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi. Geneza. Cele i zakres.	1
W 3 – Planowanie zasobów ludzkich.	1
W 4 – Prawo pracy. Praca. Stosunek pracy. Formy zatrudnienia.	1
W 5 – Opis stanowiska pracy. Wymagane kompetencje. Role.	1
W 6 – Rekrutacja. Dobór kadr.	1
W 7 – Rozmowa kwalifikacyjna. Podstawowe zasady. Techniki przeprowadzania rozmów kwalifikacyjnych.	1
W 8 – Rozwój pracowników. Ocena. Techniki oceny. Szkolenia. Doskonalenie kadr.	1
W 9 – Utrzymanie zasobów ludzkich. Wynagrodzenia. Świadczenia.	1
W 10 – Stosunki pracownicze. Kierowanie stosunkami pracowniczymi. Związki zawodowe.	1
W 11 – Konflikty interpersonalne i międzygrupowe. Negocjacje. Negocjacje zbiorowe.	1
W 12 – Zarządzanie kulturową różnorodnością w organizacjach.	1
W 13 – Bezpieczeństwo i higiena pracy. Państwowa Inspekcja Pracy.	1
W 14 – Gospodarowanie czasem. Prowadzenie spotkań zespołów.	1
W 15 – Współczesne wyzwania zarządzania zasobami ludzkimi.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 – Metody komunikacji online – webinaria, telekonferencje.	3
L2 - Technologie informacyjne w rozwoju pracowników – e-learning, m-learning.	3
L3 – Narzędzia IT w służbie HR	3
L4 - Rola lidera, budowanie zespołu – analiza transakcyjna	3
L5 – Gry w budowaniu zespołu.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – zajęcia laboratoryjne,
3. – platforma e-learningowa,
4. – pracownia komputerowa,
5. – praca zespołowa, autoprezentacje i wystąpienia,
6. – gry symulacyjne.
7. – aplikacje internetowe, materiały on-line.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – zaangażowanie i aktywność podczas zajęć,
F2. – terminowe i zgodne z kryteriami wykonanie zadań,
F3. – aktywny udział w grach i symulacjach,
P1. – wypadkowa ocen otrzymanych podczas zajęć laboratoryjnych – ocena z laboratorium,
P2. – pozytywna ocena z opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - pisemne kolokwium.

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	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	7
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	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:		0,88

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
2. Mc Kenna E. , Beech N.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Felberg SJA, Warszawa 1999.
3. Pisarczyk Ł.: Różne formy zatrudnienia, Dom Wyd. ABC, Warszawa 2003.
4. Stewart D.M. (red.): Praktyka kierowania, OWE, Warszawa 1997.
5. http://web.uvic.ca/hrd/halfbaked/
6. http://www.moodle.org
7. http://www.brainstormsw.com/

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

1. 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_W15, K_U15	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P2
EU 2	K_W15, K_U15, K_K04	C3, C4	L1÷L15	3, 4, 5, 6,7	F2, F3, P1
EU 3	K_W15, K_U15, K_K04	C3, C4	L1÷L15	3, 4, 5, 6,7	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 z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi.	Student częściowo zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi, potrafi je prawidłowo interpretować.
EU 2	Student nie zna i nie rozumie zasad konstruktywnej i efektywnej komunikacji, nie potrafi komunikować się ze swoimi współpracownikami oraz klientami.	Student zna wybrane zasady konstruktywnej i efektywnej komunikacji, potrafi komunikować się ze swoimi współpracownikami oraz klientami w ograniczonym zakresie.	Student zna zasady konstruktywnej i efektywnej komunikacji, potrafi komunikować się ze swoimi współpracownikami oraz klientami.	Student zna zasady konstruktywnej i efektywnej komunikacji oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania zasobami ludzkimi. Student potrafi komunikować się ze swoimi współpracownikami klientami.
EU 3	Student nie zna i nie potrafi skutecznie zastosować technologii informacyjnych w szkoleniu pracowników.	Student częściowo technologie informacyjne stosowane w szkoleniu pracowników.	Student zna technologie informacyjne stosowane w szkoleniu pracowników, ale ma problemy w ich skutecznym stosowaniu.	Student zna i potrafi prawidłowo zastosować technologie informacyjne w szkoleniu pracowników.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

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

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	RYNEK PRACY
English name of a module	LABOUR MARKET
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot obieralny VIII</i>
ISCED classification	0488
Field of study	<i>Mechatronics</i>
Languages of instruction	<i>English</i>
Level of qualification	<i>Second degree</i>
Form of study	<i>Full-time</i>
Number of ECTS credit points	2
Semester	3 (third)

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15 E	15		0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. Providing students with knowledge on issues related to the functioning of the labor market.
- O2. To acquaint students with theoretical and practical aspects of active job search.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 3. The student has general knowledge about the functioning of the labor market and phenomena occurring on it.
- 4. The student has general knowledge about searching for information on vacancies and finding them on the labor market, selects and uses it by discussing the processes of recruitment and selection of employees.
- 5. The student has general knowledge about career management and barriers to career planning.
- 6. The student has the ability to understand and analyze their professional predispositions.

LEARNING OUTCOMES

- LO 1 – The student has the ability to use theoretical knowledge about the functioning of the labor market to describe and analyze the current situation on the labor market.
- LO 2 – The student knows the methods and techniques for active job search.
- LO 3 – The student has the ability to use knowledge of career management to describe and analyze their own skills and professional predispositions.
- LO 4 - The student has the ability to use the known ways of looking for a job to construct the process of active movement in the labor market based on an individual competence profile

MODULE CONTENT

Type of classes:– Lectures	Number of hours
L 1 – Introduction to the subject. The basic issues and concepts referring to the subject of the labor market.	1
L 2 – Presentation of the essence of the functioning of the modern labor market and its dynamics. Characteristics of supply and demand for work.	1
L 3 – Changes in labor demand. Professions and competences of the future economy and automation.	1
L 4, 5 – Unemployment as a phenomenon on the labor market. The essence of unemployment, its types and multiple effects. Professionally active and passive people. Activity rate. Conditions for having the status of an unemployed person.	2
L 6 – Active and passive state policy on the labor market. Labor market institutions.	1
L 7 – Employee recruitment. Internal and external recruitment - advantages and disadvantages. External recruitment methods.	1
L 8– Selection of job candidates. Selection criteria, procedure and methods. Application documents: C V, cover letter. Selection tests. Assessment center.	1
L 9, 10 – Interview. Methods and stages of interviewing. Questions about the candidate's education, work experience, motivation and professional plans.	2
L 11 – Competences of a modern employee. The importance of social competences on the labor market.	1
L 12 – Personality conditions and undertaking professional activity.	1
L 13 – Temperament and its impact on human functioning in the work environment and social and professional adaptation.	1
L 14 – Professional career and entrepreneurial behavior.	1
L 15 Summary of the issues presented on the functioning of the labor market.	1
Type of classes:– Tutorial	Number of hours
T 1 – Introductory classes. Discussion of the organization of work and the conditions for passing the subject. Discussion on basic concepts related to the labor market.	1
T 2 – Discussion regarding the evaluation of human labor in the contemporary labor market. The importance of professionalism and entrepreneurial behavior.	1
T 3 – Discussion regarding changes in the labor market and expectations regarding labor demand.	1
T 4, 5, 6 – Presentations of students at Power Point as an introduction to the discussion on: the situation on the labor market in Poland and the state of unemployment in relation to other countries, as well as taking into account the division into voivodships, poviats and various social and professional categories of the unemployed.	3
T 7 – Discussion on the functioning of generation Y and Z on the labor market and its expectations. The specificity of recruitment of the Y and Z generations.	1
T 8 – Presentation of ways of editing professional application documents (CV, cover letter, online application). Mistakes in application documents.	1
T 9, 10 – Examples of interviews. Ability to deal with difficult questions. Examples of savoir vivre during an interview. The most common mistakes during job interviews.	2
T – 11 Discussion on social competences and their use on the labor market.	1
T – 12, 13 Analysis of own personality predispositions in relation to the process of active movement in the labor market based on an individual competence profile..	2
T 14 – Talk about managing your career and planning your career.	1
T 15 – Checking knowledge through a final test.	1

TEACHING TOOLS

1. – Scientific publications, articles in specialist journals, information contained in statistical data, examples, Case Study.
2. – Multimedia projector (presentation Power Point), notebook
3. – Blackboard, chalk, felt-tip pens, exercise props.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – Tasks prepared as part of the class.
F2. – Power Point presentation about the current situation on the labor market.
F3. – Preparation of job interview simulation.
S1. – Final assessment in the form of a test.

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

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	15
1.3	Laboratory	-
1.4	Seminar	-
1.5	Project	-
1.6	Consulting teacher during their duty hours	5
1.7	Examination	-
Total number of contact hours with teacher:		35
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	15
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	-
2.3	Preparation of project	-
2.4	Preparation for final lecture assessment	5
2.5	Preparation for examination	-
2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		30
Overall student's workload:		65
Overall number of ECTS credits for the module		2
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects :		-

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

Global Employment Trends for Youth 2020, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_737648.pdf
Education at a Glance 2019 OECD INDICATORS, 2019, https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f8d7880d-en.pdf?expires=1587319546&id=id&accname=guest&checksum=8C5A68D468E2553A2EFE9F6D00AAB995
Szaban J. Rynek pracy w Polsce i Unii Europejskiej, Warszawa, Difin, 2013.
Pocztowski A., W górę, to jedyna droga. Poradnik rozwoju zawodowego dla studentów, UE, Kraków 2013.

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

Anna Albrychiewicz-Słocińska, anna.albrychiewicz-slocinska@wz.pcz.pl
--

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W14 K_W15 K_W17 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_K05 K_K06	O1	L 1, L 2, L 4, L5, L 6, T 1, T 2, T 4, T 5, T 6, T 15	1 -3	P1. F1.
LO2	K_W14 K_W15 K_W17 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_K05 K_K06	O2	L 7, L 8, L 9, L10, T 7, T 8, T 9, T 10	1-3	P1.
LO3	K_W14 K_W15 K_W17 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_K05 K_K06	O2	L 12, L 13, L 14, T 12, T 13	1-3	F1.

LO4	K_W14 K_W15 K_W17 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_K05 K_K06	O2	L 11, L 15, T 11, T 14	1-3	F3.
------------	---	----	------------------------------	-----	-----

ASSESSMENT- DETAILS

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1	The student does not have the ability to use theoretical knowledge about the functioning of the labor market to describe and analyze the current situation on the labor market.	The student has little ability to use theoretical knowledge about the functioning of the labor market to describe and analyze the current situation on the labor market.	The student has a good ability to use theoretical knowledge about the functioning of the labor market to describe and analyze the current situation on the labor market.	The student has the ability to use theoretical knowledge about the functioning of the labor market to describe and analyze the current situation on the labor market, enriched by
LO 2	The student has no ability to observe trends and changes in the labor market.	The student has a small ability to observe trends and changes in the labor market.	The student has a good ability to observe trends and changes in the labor market.	The student has the skills to observe trends and changes in the labor market deepened and enriched by explaining the mutual relations between various phenomena.
LO 3	The student does not have the ability to use knowledge of career management to describe and analyze their own skills and professional predispositions.	The student has a small ability to use knowledge of career management to describe and analyze their own skills and professional predispositions.	The student has a good ability to use knowledge about career management to describe and analyze their own skills and professional predispositions.	The student has a very good ability to use knowledge of career management to describe and analyze their own skills and professional predispositions.

LO 4	The student does not have the ability to use the known ways of looking for a job to construct an active process of navigating the labor market based on an individual competence profile.	The student has little skill in using the known ways of looking for a job to construct the process of active movement in the labor market based on an individual competence profile.	The student has a good ability to use the known ways of looking for a job to construct the process of active movement in the labor market based on an individual competence profile.	The student has a very good ability to use the known ways of looking for a job to construct the process of actively navigating the labor market based on an individual competence profile.
------	---	--	--	--

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.
3. Information about the consultation is provided to students during the first classes in a given subject, they are also on the website of the Faculty of Management of the Częstochowa University of Technology.

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

/podpisano elektronicznie/