


C. PRZEDMIOTY UZUPEŁNIAJĄCE

MODUŁ OBIERALNY

URZĄDZENIA I SYSTEMY MECHATRONICZNE

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.1
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Miernictwo elektryczne
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Jerzy Podhajecki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 15; Lab.: 15; Proj.:15	W: 10; Lab.: 10; Proj.:10
Liczba godzin ogółem	45	30

C - Wymagania wstępne

Wiedza: Posiada podstawowe wiadomości z fizyki, elektrotechniki oraz analizy matematycznej
Umiejętności: umie stosować wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki
Kompetencje społeczne: Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zapoznanie studentów z wiadomościami na temat miernictwa elektrycznego
CW2	zapoznanie z podstawowymi charakterystykami i pełnionymi funkcjami elementów składających się na system pomiarowy
CW3	oppanowanie podstawowych metod pomiarowych
Umiejętności	
CU1	potrafi określić podstawowe pomiary elektryczne
CU2	potrafi zbudować układ pomiarowy do wyznaczenia wielkości elektrycznych
CU3	potrafi prawidłowo sprawdzić poprawność projektowanego systemu pomiarowego
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej
CK2	Uświadomienie świadomości skutków działalności inżynierskiej

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	zna kluczowe zagadnienia z zakresu miernictwa	K_W05
EPW2	zna metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z miernictwem elektrycznym	K_W12
EPW3	zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemu pomiarowego	K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
EPU2	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	K_U07
EPU3	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów systemu pomiarowego ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, koszt itp.)	K_U11
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie;	K_K01
EPK2	ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie. Jednostki układu SI. Wzorce wielkości pomiarowych	2	1
W2	Błędy i niepewność pomiaru. Definicja sygnałów i jego parametrów	2	2
W3	Analogowe przyrządy i systemy pomiarowe	2	2
W4	Cyfrowe przyrządy i systemy pomiarowe	2	1
W5	Automatyzacja procesów pomiarowych	2	1
W6	Komputerowe wspomaganie procesów pomiarowych. Rodzaje i zastosowanie interfejsów w przemysłowych systemach pomiarowych	1	1
W7	Magistrale systemowe. Standard RS-232. Standard IEC-625. Karty pomiarowe do nadzorowania procesów przemysłowych	2	1
W8	Przemysłowe systemy pomiaru i akwizycji danych. Metody projektowania przemysłowych systemów pomiarowych	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie	1	1
L2	Pomiar napięcia, prądu stałego i zmiennego	1	2

L3	Pomiar rezystancji, pojemności i indukcyjności. Pomiar impedancji. Pomiar mocy czynnej i biernej. Statystyczna analiza wyników pomiaru	3	2
L4	Pomiar i analiza sygnałów z wykorzystaniem oscyloskopu cyfrowego	2	2
L5	Pomiar i analiza sygnałów z wykorzystaniem cyfrowego analizatora widma	2	1
L6	Rejestracja i wizualizacja sygnałów z wykorzystaniem pakietu HP VEE	3	1
L7	Budowa wirtualnych przyrządów pomiarowych w systemie Labview	3	1
Razem liczba godzin laboratoriów		15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie	1	1
P2	Działanie analogowych i cyfrowych mierników opisywane na podstawie schematów blokowych i ideowych	1	1
P3	Działanie przemysłowych systemów pomiarowych na podstawie schematów blokowych	1	1
P4	Projektowanie systemów pomiarowych z wykorzystaniem pakietu HP VEE	6	3
P5	Przykład wykorzystania systemu LabView do budowy prostego urządzenia pomiarowego	6	4
Razem liczba godzin projektów		15	10

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z wykorzystaniem komputera, wykład problemowy połączony z dyskusją	Komputer, projektor.
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, pomiar parametrów elementów obwodów elektrycznych, montaż zadanych obwodów elektrycznych i badanie ich charakterystyk.	Wyposażenie laboratorium.
Projekt	doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)	P1 - egzamin ustny
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność; F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3-ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen

		formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3-ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P1	F2	P1	P3	...	F2	P1
EPW1	X	X	X	X			X	X
EPW2	X	X	X	X			X	X
EPW3	X	X					X	X
EPU1			X	X	X		X	X
EPU2			X	X	X		X	X
EPU3			X	X	X		X	X
EPK1	X	X					X	X
EPK2	X	X	X	X			X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował wiedzę na temat kluczowych zagadnień z zakresu miernictwa elektrycznego przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej; zna podstawowe zagadnienia związane z prowadzeniem badań i prezentacją wyników	Opanował wiedzę na temat kluczowych zagadnień z zakresu miernictwa elektrycznego przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej i fakultatywnej; zna większość zagadnień związanych z prowadzeniem badań i prezentacją wyników	Opanował wiedzę na temat kluczowych zagadnień z zakresu miernictwa elektrycznego przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej i fakultatywnej; zna zagadnienia związane z prowadzeniem badań i potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy
EPW2	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej na temat rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z miernictwem elektrycznym	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej i fakultatywnej na temat rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z miernictwem elektrycznym	Opanował wiedzę przekazaną na oraz pochodzącą z literatury podstawowej i fakultatywnej na temat rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z miernictwem elektrycznym
EPW3	Zna wybrane zagadnienia	Ma poszerzoną wiedzę	Ma wiedzę w wykraczającą poza

	związane z metodami pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych	w zakresie zagadnień związanych z metodami pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych	zakres problemowy zajęć w zakresie metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych
EPU1	Realizuje powierzone zadania popełniając nieznaczne błędy	Realizuje powierzone zadania popełniając nieistotne błędy	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie
EPU2	Realizuje powierzone zadania popełniając nieznaczne błędy	Realizuje powierzone zadania popełniając nieistotne błędy	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie. Samodzielnie poszukuje metod rozwiązania problemu
EPU3	Realizuje powierzone zadania popełniając nieznaczne błędy	Realizuje powierzone zadania popełniając nieistotne błędy	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doształcania się (studia drugiego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych ale stosuje się do zasad w niewielkim stopniu	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; stosuje się do zasad w ograniczonym stopniu	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; stosuje się do zasad w ograniczonym stopniu. Samodzielnie poszukuje możliwości uzupełnienia i poszerzenia wiedzy
EPK2	Ma niewielką świadomość na temat ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej	Ma niewielką świadomość na temat ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej	Ma pełną świadomość na temat ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlicki A.: Metrologia elektryczna, WNT Warszawa, 2003 r.
2. Lebson S.: Podstawy miernictwa elektrycznego, WNT, Warszawa, 1972 r.
3. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN Warszawa 2002 r.
4. Rydzewski J., Pomiary oscyloskopowe, WNT 1999, 2007 r.
5. Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa: Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005.
6. Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
7. Przewodniki i dokumentacja National Instruments (www.ni.com)

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Stabrowski M., Miernictwo elektryczne: cyfrowa technika pomiarowa. Oficyna Wydawnicza PW, 1994 r.
2. W. Kwiatkowski: Miernictwo elektryczne. Analogowa technika pomiarowa 1999
3. W. Nawrocki Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, 2004.

L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację
---------------------------	-----------------------------

	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	30
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	18	28
Przygotowanie sprawozdań	15	15
Przygotowanie do laboratorium	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	10
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Jerzy Podhajecki
Data sporządzenia / aktualizacji	01.06.2019
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	jerzypodh@o2.pl 888720212
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.2
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Układy i zespoły elektroniczne
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Kazimierz Krzywicki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 15; Lab.: 30	W: 10; Lab.: 18
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

Fizyka

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z układami elektronicznymi.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł.
CU2	Wyrobienie umiejętności rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu układów elektronicznych. Potrafi scharakteryzować poszczególne elementy biernie i czynne.	K_W05

EPW2	Ma elementarną wiedzę z zakresu logiki binarnej i układów logicznych.	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01
EPU2	Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system elektroniczny z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych.	K_U13
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie .	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Bierne elementy elektroniczne.	2	2
W3	Czynne elementy elektroniczne.	2	1
W4	Podstawy logiki binarnej. Wprowadzenie do układów logicznych.	2	1
W5	Podstawy techniki cyfrowej. Układy sekwencyjne, kombinacyjne i pamiętające.	2	1
W6	Układy scalone.	2	1
W7	Wprowadzenie do projektowanie obwodów drukowanych	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Debugowanie.	2	1
L3	Ćw. 1. Bierne elementy elektroniczne. Podstawowe pomiary i badanie ich właściwości.	2	2
L4	Ćw. 2. Czynne elementy elektroniczne. Podstawowe pomiary i badanie ich właściwości.	2	2
L5	Ćw. 3. Podstawy logiki binarnej.	2	0
L6	Ćw. 4. Układy sekwencyjne.	2	2
L7	Ćw. 5. Układy kombinacyjne.	2	0
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Ćw. 6. Układy pamiętające.	2	2
L10	Ćw. 7. Układy scalone.	2	2
L11	Ćw. 8. Realizacja prostego systemu cz. I	2	0
L12	Ćw. 9. Realizacja prostego systemu cz. II	2	2
L13	Ćw. 10. Wprowadzenie do projektowanie obwodów drukowanych	2	0
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (zestawy laboratoryjne do budowy układów i systemów elektronicznych), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F3	P3
EPW1		X			
EPW2	X	X			
EPU1			X		X
EPU2				X	X
EPK1	X		X		X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna podstawowe bierne i czynne układy elektroniczne.	Zna większość wymaganych terminów związanych z układami elektronicznymi.	Zna wszystkie wymagane terminy związane z układami elektronicznymi.
EPW2	Zna podstawowe zasady logiki binarnej.	Zna podstawowe zasady logiki binarnej i układów logicznych.	Zna wszystkie wymagane zasady logiki binarnej i układów logicznych.
EPU1	Potrafi w podstawowym stopniu (z pomocą prowadzącego) pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych).	Potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych).	Potrafi samodzielnie pozyskiwać niezbędną wiedzę do realizacji zadania.
EPU2	Potrafi zaprojektować elementarny system	Potrafi zaprojektować i zrealizować elementarny system	Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system

	elektroniczny.	elektroniczny.	elektroniczny.
EPK1	Rozumie w podstawowym stopniu ważność i skutki działalności inżynierskiej.	Ma świadomość ważności i rozumie w większości ważność i skutki działalności inżynierskiej.	Ma świadomość ważności i rozumie ważność i skutki działalności inżynierskiej.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. A. Filipkowski: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006
2. C. Zieliński: Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN, Warszawa 2003

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. A. Skorupski: Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2001
2. A. Bajera, R. Kisiel: Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	1	2
Czytanie literatury	12	28
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	16	16
Opracowywanie sprawozdań	16	16
Przygotowanie do kolokwium	10	10
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Kazimierz Krzywicki
Data sporządzenia / aktualizacji	2019-06-14
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	kkrzywicki@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.3
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy mechatroniki
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	Język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Grzegorz Szwegier

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 30; Lab.: 15, P.: 15	W: 18; Lab.: 10, P.: 10
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki, podstaw techniki cyfrowej

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie terminologii, pojęć, budowy i funkcjonowania elementów urządzeń mechatronicznych.
Umiejętności	
CU1	Nabywanie umiejętności oceny cech technicznych i użytkowych urządzeń mechatronicznych.
CU2	Nabywanie umiejętności posługiwania się narzędziami wspomagającymi projektowanie elementów mechatronicznych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności społecznych aspektów działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania elementów urządzeń mechatronicznych.	K_W05, K_W06
EPW2	Student ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń	K_W05,

	mechatronicznych.	K_W08
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Student potrafi ocenić charakterystyki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych.	K_U08
EPU2	Student zyskuje umiejętność planowania działań projektowych przy opracowywaniu konstrukcji urządzeń mechatronicznych.	K_U07
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, wymogi zaliczenia kursu.	1	1
W2	Podstawowe pojęcia i definicje mechatroniki. Rola mechatroniki w postępie technicznym i cywilizacyjnym.	2	1
W3	Mechatroniczne ujęcie procesu projektowania urządzeń technicznych.	2	1
W4	Analiza porównawcza alternatywnych koncepcji projektowania urządzeń mechatronicznych; projektowanie współbieżne versus projektowanie sekwencyjne.	2	1
W5	Elementy składowe i powiązania elementów w klasycznych systemach mechatronicznych.	2	1
W6	Modele i funkcje w mechatronice.	2	1
W7	Modelowanie fizyczne i budowanie modeli matematycznych właściwości urządzeń mechatronicznych.	2	2
W8	Aktuatory. Charakterystyka aktuatorów działających według różnych zasad fizycznych – cz. I.	2	1
W9	Aktuatory. Charakterystyka aktuatorów działających według różnych zasad fizycznych – cz. II.	2	1
W10	Sensory. Realizacja pomiarów wielkości geometrycznych i kinematycznych.	2	1
W11	Sensory. Realizacja pomiarów charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych.	2	1
W12	Systemy sterowania w układach mechatronicznych.	2	1
W13	Układy wieloczołnowe. Przykłady konstrukcji układów wieloczołnowych.	2	1
W14	Modele kinematyki i dynamiki układów wieloczołnowych.	2	1
W15	Przemysłowe urządzenia mechatroniczne.	2	2
W16	Podsumowanie	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	18

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Sprzętowe i programowe narzędzia opisu i badań składników urządzeń mechatronicznych.	1	1
L3	Budowa i sterowanie napędami w urządzeniach mechatronicznych.	1	1
L4	Siłowniki elektromagnetyczne, hydrauliczne, pneumatyczne.	1	1
L5	Termin odróbczy	2	2
L6	Pomiary wybranych wielkości występujących w działaniu urządzeń mechatronicznych.	2	1
L7	Systemy i algorytmy sterowania urządzeniami mechatronicznymi.	2	0

L8	Wyznaczanie charakterystyk mechanicznych wybranego urządzenia mechatronicznego.	2	1
L9	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami projektów oraz warunkami zaliczenia.	1	1
P2	Analiza projektowa płaskiego mechanizmu korbowo-wodzikowego.	2	1
P3	Analiza projektowa kinematyki mechanizmu przestrzennego o wytypowanej strukturze.	2	1
P4	Opracowanie projektu optymalnego rozmieszczenia sensorów na stanowisku do badań właściwości statycznych układu nośnego maszyny.	2	0
P5	Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczołowej – etapy modelowania geometrycznego i fizycznego.	2	1
P6	Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczołowej – etapy modelowania matematycznego, rozwiązywania modelu i analizy wyników.	2	2
P7	Analiza projektowa dynamiki liniowej wybranego układu wieloczołowego.	2	2
P89	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin projektowania	15	10

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 – wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją.	Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna.
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania oraz elementów i urządzeń mechatronicznych.	Stanowiska laboratoryjne, sprzęt komputerowy.
Projektowanie	M5 - realizacja kolejnych zadań projektowych.	Sprzęt i oprogramowanie komputerowe.

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność na zajęciach.	P1 – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu.
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej). F3 – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze.
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej). F3 – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze.

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P1	F2	F3	P3	F2	F3	P3
EPW1	X	X						
EPW2	X	X	X		X	X		X
EPU1	X		X		X	X		X
EPU2			X	X	X	X	X	X
EPK1	X							

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania urządzeń mechatronicznych, jednak wykazuje braki w tej wiedzy.	W dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania urządzeń mechatronicznych.	Ma rozległą wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać.
EPW2	Opanował podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych, chociaż wykazuje braki w tej wiedzy.	W dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych.	Uzyskał rozległą wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych.
EPU1	Potrafi jedynie w dostatecznym stopniu oceniać charakterystyki techniczne wytypowanych urządzeń mechatronicznych.	Z dobrym znanstwem umie oceniać wskaźniki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych.	W pełni kompetentnie potrafi oceniać właściwości i parametry techniczne wielu urządzeń mechatronicznych.
EPU2	W dostatecznym stopniu potrafi wskazać, a następnie realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych.	W dobrym stopniu potrafi wybierać oraz realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych.	Bardzo dobrze posługują się zaawansowanymi metodami analizy konstrukcji urządzeń mechatronicznych, potrafiąc interpretować rezultaty tych analiz.
EPK1	Jego działalność i schematy myślenia – chociaż poprawne – nie wykraczają jednak ponad przeciętność.	Wykazuje się dobrą kreatywnością w swoich działaniach i poglądach na tematy techniczne.	Myśli i działa bardzo kreatywnie, inspirująco wpływając na swoje otoczenie.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.
2. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczołowych. Metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 2008.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Uhl T.: Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków 2007.
 2. Smalec Z.: Wstęp do mechatroniki. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	2	4
Czytanie literatury	20	33
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do prac projektowych	13	15
Przygotowanie do egzaminu	20	20
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Szwengier
Data sporządzenia / aktualizacji	14 czerwca 2019 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	grzegorz.szwengier@zut.edu.pl , 798241501
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.4
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Roboty mobilne
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 15; Lab.: 15; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu technik i metod programowania robotów.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów.
CU2	Wyrobienie umiejętności projektowania procesów w zakresie programowania robotów.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw robotyki.	K_W04

EPW2	Ma wiedzę z zakresu technik i metod programowania robotów.	K_W09
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów w zakresie podstaw programowania robotów.	K_U08
EPU2	Potrafi zaprojektować proces, urządzenie lub system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi w zakresie programowania robotów.	K_U13
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych.	K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Podstawowe pojęcia. Roboty kołowe. Dynamika.	2	2
W3	Platforma sprzętowa i programowa robotów.	2	1
W4	Programowanie prostych akcji.	2	1
W5	Określanie położenia w przestrzeni, czujniki MEMS.	2	1
W6	Zasady sterowania robotami mobilnymi.	2	1
W7	Interfejsy komunikacji.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	1	1
L2	Roboty mobilne. Zapoznanie z platformą. Podstawy programowania.	2	2
L3	Sekwencje działań.	2	1
L4	Współpraca robota z wybranymi sensorami (np. IR, ACC, US)	2	1
L5	Stabilność pracy robota.	2	1
L6	Programowania działań zespołu robotów cz. I.	2	1
L7	Termin odróbczy.	2	2
L8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	2
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Opracowanie schematów działania	2	2

P5	Przygotowanie algorytmów.	2	2
P6	Prezentacja wyników.	2	1
P7	Termin odróbczy I.	2	1
P8	Weryfikacja algorytmów.	2	1
P9	Implementacja projektów, cz. I.	2	1
P10	Implementacja projektów, cz. II.	2	1
P11	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Termin odróbczy II.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin projektów	30	18

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (roboty mobilne) komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność	P4 – praca pisemna (projekt)

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F2	P4
EPW1	X	X						
EPW2	X	X						
EPU1			X	X	X	X		
EPU2			X	X	X	X		

EPK1							X	X
------	--	--	--	--	--	--	---	---

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw robotyki.	Potrafi omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw robotyki.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw robotyki.
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu technik i metod programowania robotów.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu technik i metod programowania robotów.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu technik i metod programowania robotów.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi aspektami funkcjonalności środowisk programistycznych, symulatorów oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów.	Potrafi posłużyć się większością poznanych aspektów funkcjonalności środowisk programistycznych, symulatorów oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi aspektami funkcjonalności środowisk programistycznych, symulatorów oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów.
EPU2	Potrafi zaprojektować wybrane aspekty zadanego procesu w zakresie programowania robotów.	Potrafi zaprojektować większość aspektów zadanego procesu w zakresie programowania robotów.	Potrafi zaprojektować wszystkie aspekty zadanego procesu w zakresie programowania robotów.
EPK1	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania projektowe z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych na poziomie dostatecznym.	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania projektowe z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych na poziomie dobrym.	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania projektowe z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych na poziomie bardzo dobrym.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. Kaczmarek Wojciech, Panasiuk Jarosław: Robotyka. Programowanie robotów przemysłowych., PWN, 2017.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Kardaś Mirosław: Mikrokontrolery AVR Język C. Podstawy programowania., ATNEL, 2013.


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	20	37
Opracowanie referatu/wystąpienia	5	5
Przygotowanie sprawozdań	8	8
Przygotowanie projektu	20	20
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
Suma godzin:	124	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2019-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.5
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy hydrauliki i pneumatyki
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 15; L: 30; Proj.: 15	W: 10; L: 18; Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw hydrauliki i pneumatyki.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami właściwymi dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw hydrauliki i pneumatyki	K_W05
EPW2	ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym.	K_W08
Umiejętności (EPU...)		

EPU1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów hydrauliki i pneumatyki	K_U08
EPU2	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów hydrauliki i pneumatyki ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	K_U11
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Podstawowe wiadomości o cieczech i gazach oraz zespoły przygotowania sprężonego powietrza.	2	2
W3	Hydrauliczne i pneumatyczne elementy.	2	1
W4	Napędy pneumatyczne.	2	1
W5	Podstawy sterowania napędami pneumatycznymi.	2	1
W6	Napędy hydrauliczne.	2	1
W7	Podstawy sterowania napędami hydraulicznymi.	2	1
W8	Regulacja objętościowa i dławieniowa w układach hydraulicznych. Podsumowanie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	2
L2	Praca ze sprężonym powietrzem: wytwarzanie, pomiary, połączenia.	2	1
L3	Budowa układu pneumatycznego.	2	1
L4	Pomiar charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych elementów pneumatycznych.	2	1
L5	Układ pneumatyczny z siłownikiem jednostronnego działania, sterowanie.	2	2
L6	Układ pneumatyczny z siłownikiem dwustronnego działania, sterowanie.	2	0
L7	Budowa układu pneumatycznego sterowania z wykorzystaniem programu komputerowego.	2	1
L8	Budowa układu hydraulicznego i jego elementów.	2	1
L9	Badanie modułu sprężystości objętościowej oleju hydraulicznego.	2	0
L10	Badanie pompy wyporowej.	2	1
L11	Elementy hydrauliczne sterujące przepływem. Badanie zaworu dławiącego.	2	2
L12	Sterowanie prędkością siłownika hydraulicznego.	2	2
L13	Układ z siłownikiem hydraulicznym, sterowanie.	2	2
L14	Termin odrabiania jednego laboratorium.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Literaturowy przegląd przydzielonego zagadnienia	2	1
P4	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Opracowanie układu hydraulicznego lub pneumatycznego.	2	1
P6	Opracowanie systemu sterowania układem hydraulicznym lub pneumatycznym.	2	2
P7	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	2
P8	Prezentacja wyników, podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (siłowniki, zawory hydrauliczne i pneumatyczne, sprężarki, rozdzielacze, czujniki), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, sala komputerowa z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – egzamin ustny lub pisemny podsumowujący semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X							
EPW2	X	X							
EPU1			X	X	X	X		X	

EPU2				X	X	X	X		
EPK1							X	X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu hydrauliki i pneumatyki	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu hydrauliki i pneumatyki	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu hydrauliki i pneumatyki
EPW2	Potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń hydrauliki i pneumatyki	Potrafi omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń hydrauliki i pneumatyki	Potrafi omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń hydrauliki i pneumatyki
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi wybranymi aspektami narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji właściwymi dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki	Potrafi posłużyć się większością wybranych aspektów narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji właściwych dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki	Potrafi posłużyć się wszystkimi wybranymi aspektami narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji właściwymi dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki
EPU2	Potrafi porównać niektóre wymagane aspekty rozwiązań projektowych elementów i układów hydrauliki i pneumatyki	Potrafi porównać większość wymaganych aspektów rozwiązań projektowych elementów i układów hydrauliki i pneumatyki	Potrafi porównać wszystkie wymagane aspekty rozwiązań projektowych elementów i układów hydrauliki i pneumatyki
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach, oraz opracowanymi projektami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach, oraz opracowanymi projektami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach, oraz opracowanymi projektami.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

egzamin

K – Literatura przedmiotu

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Kostro, Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 1998.


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	4	15
Czytanie literatury	22	33
Przygotowanie do laboratorium	6	6
Przygotowanie sprawozdań	6	6
Przygotowanie projektu	22	22
Przygotowanie do zaliczenia	5	5
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2019-06-17
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.6
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Dynamika elementów mechatroniki
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	Język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Grzegorz Szwegier

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 5	W: 15; Proj.: 30	W: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn i podstaw mechatroniki.

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Uzyskanie wiedzy na temat wpływu postaci konstrukcji urządzeń mechatronicznych na ich charakterystyki techniczne i cechy użytkowe.
CW2	Uzyskanie wiedzy z zakresu wyznaczania charakterystyk dynamiki urządzeń mechatronicznych.
Umiejętności	
CU1	Nabywanie umiejętności przeprowadzania podstawowych obliczeń charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych.
CU2	Nabywanie umiejętności oceny dynamicznych właściwości urządzeń mechatronicznych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student ma podstawową wiedzę o związkach rozwiązań konstrukcyjnych elementów urządzeń mechatronicznych z dynamiką tych obiektów.	K_W02, K_W05

EPW2	Student ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i obliczeń charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych.	K_W05, K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Student potrafi posługiwać się algorytmami postępowania oraz programowymi środkami modelowania i obliczeń charakterystyk właściwości dynamicznych urządzeń mechatronicznych.	K_U05, K_U06, K_U08
EPU2	Student potrafi oceniać dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych, a także wpływ tych właściwości na cechy eksploatacyjne urządzeń.	K_U06, K_U011
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, wymogi zaliczenia kursu.	1	1
W2	Definicje mechatroniki. Rola mechatroniki we współczesnym świecie.	1	1
W3	Projektowania urządzeń technicznych w ujęciu mechatronicznym.	2	1
W4	Znaczenie i miejsce obliczeń charakterystyk dynamicznych w procesie projektowo-konstrukcyjnym urządzeń mechatronicznych.	2	1
W5	Etapy modelowania dynamiki urządzeń mechatronicznych.	2	1
W6	Modelowanie konstrukcji według koncepcji metod odkształcalnych i sztywnych elementów skończonych.	2	1
W7	Modelowanie fizyczne: dyskretyzacja elementów bryłowych i stykowych, opracowanie topologii modelu, dobór parametrów fizycznych.	2	2
W8	Budowa modelu matematycznego dynamiki konstrukcji na podstawie równań Lagrange'a II rodzaju.	2	1
W9	Podsumowanie.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami projektów oraz warunkami zaliczenia.	1	1
P2	Algorytmizacja etapów i schematów modelowanie dynamiki urządzeń mechatronicznych metodami elementów skończonych.	2	2
P3	Modelowanie fizyczne metodą sztywnych elementów skończonych (SES) zespołu posuwowego obrabiarki CNC – dobór parametrów masowo-bezwładnościowych.	2	1
P4	Modelowanie fizyczne metodą SES zespołu posuwowego obrabiarki CNC – dobór parametrów sztywnościowych.	2	1
P5	Modelowanie fizyczne metodą SES zespołu posuwowego obrabiarki CNC – dobór parametrów dyssypacyjnych.	2	1
P6	Budowa metodą SES modelu matematycznego liniowej dynamiki zespołu posuwowego obrabiarki CNC; wyznaczenie macierzy mas, sztywności i tłumienia.	2	1
P7	Obliczenia według koncepcji metody SES charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych (A-Cz) i amplitudowo-fazowo -częstotliwościowych (A-F-Cz) modelu liniowego drgań wymuszonych zespołu posuwowego obrabiarki CNC.	2	1
P8	Obliczenia według koncepcji metody SES częstotliwości i postaci drgań własnych dla modelu liniowego dynamiki zespołu posuwowego obrabiarki CNC.	2	1
P9	Budowa i obliczenia według koncepcji metody SES nieliniowego fizycznie i geometrycznie modelu matematycznego dynamiki zespołu posuwowego	2	1

	obrabiarki CNC.		
P10	Opracowanie za pomocą profesjonalnego systemu metody odkształcalnych elementów skończonych (OES) modelu fizycznego liniowej dynamiki wybranego urządzenia mechatronicznego.	2	1
P11	Przeprowadzenie metodą OES obliczeń częstotliwości i postaci drgań własnych oraz charakterystyk A-Cz i A-F-Cz drgań wymuszonych wybranego urządzenia mechatronicznego.	2	1
P12	Zapoznanie z podstawami matematycznymi i algorytmem przekształcenia Laplace'a oraz metodą operatorową rozwiązywania modeli matematycznych dynamiki liniowej analizowanego obiektu.	1	1
P13	Porównanie efektywności metod i procedur numerycznych rozwiązywania modeli matematycznych liniowej dynamiki urządzeń mechatronicznych; metody: Gaussa, Gaussa-Seidla, Cholesky'ego, Aitkena, gradientów sprzężonych.	2	1
P14	Zapoznanie z podstawami matematycznymi i algorytmem metody Runge-Kutta – całkowania numerycznego układu równań różniczkowych, stanowiących podstawę do rozwiązywania modelu matematycznego dynamiki nieliniowej analizowanego obiektu.	2	1
P15	Identyfikacja na podstawie doświadczalnych badań fizycznych parametrów modeli dynamiki urządzeń mechatronicznych: współczynników i macierzy sztywności, współczynników strat i macierzy tłumienia.	2	1
P16	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin projektowania	30	18

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 – wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją.	Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna.
Projektowanie	M5 - realizacja kolejnych zadań projektowych.	Sprzęt i oprogramowanie komputerowe.

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność na zajęciach.	P1 – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu.
Projektowanie	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej). F3 – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze.

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Projektowanie		
	F2	P1	F2	F3	P3
EPW1	X	X			
EPW2	X	X			
EPU1	X		X		X
EPU2				X	X
EPK1	X		X		X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	W dostatecznym stopniu uświadamia sobie związek postaci konstrukcji urządzeń mechatronicznych z ich dynamiką.	W dobrym stopniu posiadał wiedzę o związku postaci konstrukcji urządzeń mechatronicznych z ich właściwościami dynamicznymi.	Ma rozległą wiedzę o wpływie dynamiki na charakterystyki techniczno-użytkowe urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać.
EPW2	Powierzchniowo opanował podstawową wiedzę z zakresu modelowania i obliczeń charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych.	W dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu modelowania i obliczeń dynamiki urządzeń mechatronicznych.	Wykazuje się rozległą wiedzą o modelowaniu i obliczeniach charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi interpretować i dzielić się nią.
EPU1	Jedynie w dostatecznym stopniu potrafi posługiwać się programowymi środkami obliczeń charakterystyk właściwości dynamicznych urządzeń mechatronicznych.	Dobrze potrafi realizować komputerowe symulacje służące wyznaczaniu charakterystyk dynamiki urządzeń mechatronicznych.	Potrafi sprawnie i ze znanym przetestowaniem przeprowadzać symulacje służące modelowaniu i obliczaniu charakterystyk właściwości dynamicznych urządzeń mechatronicznych.
EPU2	W dostatecznym stopniu potrafi oceniać dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych.	Poprawnie i w rozszerzonym zakresie umie oceniać dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych.	Bardzo dobrze potrafi oceniać zarówno dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych, jak i wpływ tych właściwości na cechy eksploatacyjne urządzeń.
EPK1	Rozumie potrzebę permanentnego uczenia się.	Rozumie potrzebę permanentnego uczenia się.	Rozumie potrzebę permanentnego uczenia się.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Kruszewski J. i inni: Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji, Arkady, Warszawa, 1984.
2. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa, 1977.
3. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Kruszewski J. i inni: Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji, WNT, Warszawa, 1997.


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	2	4
Czytanie literatury	15	22
Przygotowanie do egzaminu	18	26
Przygotowanie do prac projektowych	20	20
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Szwengier
Data sporządzenia / aktualizacji	14 czerwca 2019 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	grzegorz.szwengier@zut.edu.pl , 798241501
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.7
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Systemy wbudowane
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Kazimierz Krzywicki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 5	W: 15; Lab.: 30	W: 10; Lab.: 18
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

Miernictwo elektryczne, Układy i zespoły elektroniczne

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu systemów wbudowanych.
CW2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)	Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)	

EPW1	Ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych.	K_W05
EPW2	Zna podstawowe metody i narzędzia związane z systemami wbudowanymi.	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01
EPU2	Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system wbudowany dla urządzenia z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych.	K_U13
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie .	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Mikrokontrolery – architektura, charakterystyka, zastosowanie.	2	2
W3	Obsługa komponentów mikrokontrolera.	2	1
W4	Interfejsy wymiany danych. Protokoły komunikacyjne.	2	1
W5	Projektowanie obwodów elektronicznych: schematy, poprawność połączeń, listy połączeń, dokumentacja.	2	1
W6	Projektowanie obwodów drukowanych: rozmieszczenie elementów, zgodność z listą połączeń, zasady rozmieszczenia ścieżek, parametry routingu, routing ręczny i automatyczny, obwody wielowarstwowe.	2	1
W7	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. IoT (Internet of Things) – “Internet Rzeczy”.	2	1
W8	Podsumowanie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Debugowanie.	2	1
L3	Ćw. 1. Wejścia/wyjścia cyfrowe. Pierwszy program.	2	2
L4	Ćw. 2. Obsługa wyświetlaczy (segmentowy, LED lub LCD).	2	2
L5	Ćw. 3. Port szeregowy, komunikacja z komputerem.	2	0
L6	Ćw. 4. Obsługa wejść analogowych.	2	2
L7	Ćw. 5. Zegar czasu rzeczywistego. Transmisja szeregową I2C.	2	0
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Ćw. 6. Pomiary z wykorzystaniem czujników cyfrowych.	2	2
L10	Ćw. 7. Obsługa przerwań.	2	2
L11	Ćw. 8. Obsługa pamięci nieulotnej.	2	0
L12	Ćw. 9. Realizacja prostego systemu wbudowanego cz. I	2	2
L13	Ćw. 9. Realizacja prostego systemu wbudowanego cz. II	2	0
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2

	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18
--	---	----	----

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (zestawy deweloperskie z mikrokontrolerami), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F3	P3
EPW1		X			
EPW2	X	X			
EPU1			X		X
EPU2				X	X
EPK1	X		X		X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych,	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu systemów wbudowanych,	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych,
EPW2	Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w systemach wbudowanych	Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w systemach wbudowanych	Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane w systemach wbudowanych
EPU1	Student potrafi wykorzystać niektóre wymagane metody projektowania i programowania systemów wbudowanych	Student potrafi wykorzystać większość wymaganych metod projektowania i programowania systemów wbudowanych	Student potrafi wykorzystać wszystkie wymagane metody projektowania i programowania systemów wbudowanych

EPU2	Student potrafi rozwiązać postawione zadanie inżynierskie w stopniu dostatecznym	Student potrafi rozwiązać postawione zadanie inżynierskie w stopniu dobrym	Student potrafi rozwiązać bez zastrzeżeń postawione zadanie inżynierskie
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. R.Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2005
2. P.Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. P.Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2006
2. A. Bajera, R. Kisiel, Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999
3. J. Michalski, Technologia i montaż płytek drukowanych, WKŁ, Warszawa, 1992


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	1	2
Czytanie literatury	12	28
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	16	16
Opracowywanie sprawozdań	16	16
Przygotowanie do kolokwium	10	10
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Kazimierz Krzywicki
Data sporządzenia / aktualizacji	2019-06-14
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	kkrzywicki@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.8
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Budowa urządzeń mechatronicznych
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	Język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Grzegorz Szwegier

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 5	W: 15; Lab.: 15; Proj.: 15	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	45	30

C - Wymagania wstępne

Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy w zakresie terminologii, pojęć, budowy i metod projektowania współczesnych urządzeń mechatronicznych.
Umiejętności	
CU1	Nabycie umiejętności oceny cech technicznych urządzeń mechatronicznych.
CU2	Nabycie umiejętności budowy i doboru komponentów urządzeń mechatronicznych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności społecznych aspektów działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych.	K_W05, K_W06
EPW2	Student ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych.	K_W05, K_W08

EPW3	Student ma podstawową wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	K_W05, K_W06
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Student potrafi ocenić charakterystyki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych.	K_U08
EPU2	Student zyskuje umiejętność racjonalnego wyboru oraz realizacji metod analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych.	K_U07
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K06
EPK2	Student potrafi właściwie określić priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
W2	Podstawowe pojęcia mechatroniki. Analiza procesowa systemów mechatronicznych.	2	1
W3	Tworzenie modeli i pojęcie funkcji w mechatronice. Wprowadzenie do projektowania systemów mechatronicznych.	2	1
W4	Aktuatory. Budowa i sposób działania aktuatorów.	1	1
W5	Charakterystyka aktuatorów elektromagnetycznych, hydraulicznych, pneumatycznych i piezoelektrycznych.	2	1
W6	Sensory. Stopnie integracji i wymagania stawiane sensorom. Parametry sensorów.	1	1
W7	Zasady pomiaru wielkości kinematycznych i dynamicznych.	1	1
W8	Tworzenie modeli układów wieloczołowych. Kinematyka i kinetyka układów wieloczołowych.	2	1
W9	Budowanie równań ruchu układów wieloczołowych.	1	1
W10	Podsumowanie.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia.	1	1
L2	Symulacja komputerowa aktuatorów.	2	1
L3	Symulacja komputerowa sensorów.	2	1
L4	Systemy realizujące pomiar kąta, przemieszczenia, prędkości.	2	1
L5	Systemy realizujące pomiar siły, momentu siły, parametrów przepływu.	2	1
L6	Badanie kinematyki prostej i odwrotnej w analizie układów wieloczołowych.	2	1
L7	Metody rapid prototyping w procesie projektowania urządzeń mechatronicznych.	2	2
L8	Podsumowanie i zaliczenie	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami projektów oraz warunkami zaliczenia.	2	2

P2	Opracowanie projektu szynowego, tocznego połączenia przewodnicowego obrabiarki starowanej numerycznie – etap modelowania geometrycznego.	2	2
P3	Opracowanie projektu szynowego, tocznego połączenia przewodnicowego obrabiarki starowanej numerycznie – etap analizy sztywności konstrukcji.	2	0
P4	Przeprowadzenie projektowej analizy struktury geometryczno-ruchowej (SG-R) frezarki CNC – etap generowania i wstępnej selekcji wariantów SG-R ze względu na strukturalne warunki doboru.	1	1
P5	Przeprowadzenie projektowej analizy struktury geometryczno-ruchowej (SG-R) frezarki CNC – etap analizy sztywnościowej wyselekcjonowanych wariantów SG-R.	2	1
P6	Projekt modernizacji konwencjonalnego układu posuwowego maszyny do postaci mechatronicznego rozwiązania konstrukcyjnego.	2	2
P7	Analiza projektowa dynamiki nieliniowej wybranego układu wieloczołowego.	2	0
P8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin projektów	15	10

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 – wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją.	Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna.
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania oraz elementów i urządzeń mechatronicznych.	Stanowiska laboratoryjne, sprzęt komputerowy.
Projektowanie	M5 - realizacja kolejnych zadań projektowych.	Sprzęt i oprogramowanie komputerowe.

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność na zajęciach.	P1 – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu.
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej). F3 – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze.
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej). F3 – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń.	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze.

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F3	P3
EPW1	X	X						
EPW2	X	X	X		X	X		X
EPW3	X	X			X			X

EPU1	X		X		X	X		X
EPU2			X	X	X	X	X	X
EPK1			X			X		
EPK2			X			X		

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował podstawową wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych, jednak wykazuje braki w tej wiedzy.	W dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych.	Ma szeroką wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać.
EPW2	Opanował podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych, chociaż wykazuje braki w tej wiedzy.	W dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych	Uzyskał szeroką wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych
EPW3	Ma podstawową wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych, wykazując jednak braki w tej wiedzy.	W dobrym stopniu opanował wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	W bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi interpretować.
EPU1	Potrafi jedynie w dostatecznym stopniu oceniać charakterystyki techniczne wytypowanych urządzeń mechatronicznych.	Z dobrym znanstwem umie oceniać wskaźniki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych.	W pełni kompetentnie potrafi oceniać właściwości i parametry techniczne wielu urządzeń mechatronicznych.
EPU2	W dostatecznym stopniu potrafi wskazać, a następnie realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych.	W dobrym stopniu potrafi wybierać oraz realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych.	Bardzo dobrze posługują się zaawansowanymi metodami analizy konstrukcji urządzeń mechatronicznych, potrafiąc interpretować rezultaty tych analiz.
EPK1	Jego działalność i schematy myślenia – chociaż poprawne – nie wykraczają jednak ponad przeciętność.	Wykazuje się dobrą kreatywnością w swoich działaniach i poglądach na tematy techniczne.	Myśli i działa bardzo kreatywnie, inspirująco wpływając na swoje otoczenie.
EPK2	Potrafi określić jedynie niektóre priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	Potrafi właściwie określić priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	Jest w pełni świadomy istotnych priorytetów służących realizacji zadania inżynierskiego.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.
2. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. Metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 2008.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Uhl T.: Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków 2007.
2. Smalec Z.: Wstęp do mechatroniki. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	30
Konsultacje	2	4
Czytanie literatury	18	20
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do prac projektowych	10	15
Przygotowanie do egzaminu	15	16
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Szwegier
Data sporządzenia / aktualizacji	14 czerwca 2019 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	grzegorz.szwengier@zut.edu.pl , 798241501
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.9
---	-------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 5	W: 15; Lab.: 0; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 0; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw sterowników PLC.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki PLC.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki PLC.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów wykorzystujących sterowniki PLC
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw sterowników PLC.	K_W04
EPW2	Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki	K_W14

	PLC.	
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki PLC.	K_U06
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki PLC.	K_U19
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki.	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia.	1	1
W2	Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry, przegląd producentów.	2	2
W3	Konfiguracja sprzętowa systemu PLC. Moduły rozszerzeń. Standardy.	2	1
W4	Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania.	2	1
W5	Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd.	2	1
W6	Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja.	2	1
W7	Wizualizacja w systemach sterowania.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	2
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Opracowanie schematów	2	2
P5	Przygotowanie algorytmów.	2	2
P6	Prezentacja wyników.	2	1
P7	Termin odróbczy I.	2	1
P8	Weryfikacja algorytmów.	2	1
P9	Implementacja projektów, cz. I.	2	1
P10	Implementacja projektów, cz. II.	2	1
P11	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Termin odróbczy II.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin projektów	30	18

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna sala komputerowa z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Projekt		
	F4	P2	F2	F3	P4
EPW1	X	X			
EPW2	X	X			
EPU1				X	
EPU2			X		
EPK1			X	X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Ocena		
	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw sterowników PLC	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z podstaw sterowników PLC	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z podstaw sterowników PLC
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników PLC.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników PLC.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników PLC.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny

	systemów sterowników PLC.	PLC.	systemów sterowników PLC.
EPU2	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników PLC.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa sterowników PLC.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników PLC.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

2. Tadeusz Legierski [et al.]: *Programowanie sterowników PLC*, Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Artur Król, Joanna Moczko-Król: *S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens* Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003.
2. Janusz Kwaśniewski: *Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania*, Fundacja Dobrej Książki, Kraków, 1999.
3. 3. Zbigniew Seta: *Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Mikom, Warszawa, 2002


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	1	2
Czytanie literatury	24	35
Opracowanie referatu/wystąpienia	10	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	10
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2019-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.10
---	--------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Sterowanie urządzeniami technologicznymi
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr hab. inż. Maciej Majewski

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 15; Lab.: 15; Proj.: 30;	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18;
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu: budowy i eksploatacji wybranych zespołów maszyn.

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Student zna elementy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych.
CW2	Student zna obsługę podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.
Umiejętności	
CU1	Student potrafi zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych.
CU2	Student potrafi opracować elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną.
Kompetencje społeczne	
CK1	Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student opisuje budowę i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów	K_W05, K_W08,

	sterowania urządzeń technologicznych.	K_W09,
EPW2	Student objaśnia i tłumaczy obsługę podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.	K_W05, K_W14, K_W15
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Student potrafi samodzielnie zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych.	K_U08, K_U09
EPU2	Student potrafi samodzielnie opracować elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną.	K_U09, K_U12, K_U16
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wyboru dalszych etapów kształcenia w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wstęp do sterowania urządzeniami technologicznymi i ich budowy.	1	1
W2	Rodzaje procesów technologicznych i ich przebieg.	2	2
W3	Podstawy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych.	2	2
W4	Podstawy obsługi podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.	2	1
W5	Podstawy sterowania automatycznego obrabiarek.	2	1
W6	Obrabiarki CNC i ich budowa.	2	1
W7	Podstawy sterowania obrabiarkami CNC.	2	1
W8	Podstawy programowania obrabiarek CNC.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do tematyki.	2	1
L2	Budowa układów sterowania urządzeń technologicznych.	2	2
L3	Sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych.	2	2
L4	Obsługa podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.	2	1
L5	Sterowanie automatyczne obrabiarek.	3	2
L6	Elementy sterowania i programowania obrabiarek CNC.	4	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektu	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
P2	Projekt wybranej akacji sterowania, sekwencji działań sterowniczych i zaplanowanie elementarnych operacji na pulpicie urządzeń	24	14

	technologicznych oraz opracowanie przykładowego programu sterującego obrabiarką numeryczną. Opracowanie opisu i sprawozdania.		
P3	Podsumowanie i zaliczenie.	4	2
	Razem liczba godzin projektów	30	18

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń, ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	zestawy i układy do analizy urządzeń, elementy i zespoły maszyn, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu.
Projekt	M5 - realizacja zadania inżynierskiego w grupie, doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego, selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego.	zestawy i układy do analizy urządzeń, elementy i zespoły maszyn, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu.

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),	P1 – egzamin (pisemny)
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt		
	F2	P1	F2	F5	P3		F2	F5	P3
EPW1	X	X	X	X	X		X	X	X
EPW2	X	X	X	X	X		X	X	X
EPU1		X	X	X	X		X	X	X
EPU2		X	X	X	X		X	X	X
EPK1	X	X	X				X		

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

(EP..)			
EPW1	Student zna ogólnie elementy budowy i niektóre sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych.	Student zna podstawowe elementy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych.	Student zna wszystkie elementy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych.
EPW2	Student zna ogólną obsługę niektórych podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.	Student zna obsługę większości podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.	Student zna obsługę wszystkich podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych.
EPU1	Student potrafi zaplanować najprostsze sekwencje działań sterowniczych i wykonać niektóre elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych.	Student potrafi zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać większość elementarnych operacji na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych.	Student potrafi zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać wszystkie elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych.
EPU2	Student potrafi opracować najprostszemu elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną.	Student potrafi opracować krótki elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną.	Student potrafi opracować elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną z różnymi operacjami.
EPK1	Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia niektórych kompetencji zawodowych.	Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, dla których potrafi ustalać priorytety.	Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i wyznaczać dalsze tematy do edukacji.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

wykład – egzamin z oceną, laboratorium – zaliczenie z oceną, projekt – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. A. Dzieliński, R. Łopatka, Podstawy teorii sterowania, PWN 2016.
2. A. Dębowski, Automatyka - Podstawy teorii, WNT 2012.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. W. Grzesik, Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT Warszawa 2010.

L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	10	10
Czytanie literatury	20	30
Przygotowanie do egzaminu	20	22
Przygotowanie zadań praktycznych	15	25
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr hab. inż. Maciej Majewski
Data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2019

Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	mmajewski@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.11
---	--------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Inżynieria bezpieczeństwa
	Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne / Niestacjonarne
	Profil kształcenia	Profil praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Diagnostyka urządzeń mechatronicznych
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Grzegorz Szwegier

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 15; Lab.: 15; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.
CW2	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
CU2	Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowaniem, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn
CK2	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Efekty kształcenia (E) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EW...)		
EPW1	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn	K_W05
EPW2	Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn	K_W12
Umiejętności (EU...)		
EPU1	Student, który zaliczył przedmiot potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
EPU2	Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
Kompetencje społeczne (EK...)		
EPK1	Student, który zaliczył przedmiot ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Pojęcia podstawowe. Obiekt w aspekcie diagnostyki. Tor pomiarowy, czujnik, przetwornik, rejestrator.	1	1
W2	Modele i eksperymenty diagnostyczne. Klasyfikacja diagnostycznych parametrów stanu technicznego maszyn	2	2
W3	Testy diagnostyczne i metody ich tworzenia.	2	1
W4	Badania statystyczne zależności między zmiennymi diagnostycznymi i wynikami działania systemu	2	1
W5	Metody identyfikacji.	2	1
W6	Prognozowanie stanów obiektów technicznych. Klasyfikacja metod prognozowania stanów	2	2
W7	Systemy ekspertowe w diagnostyce technicznej	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie	2	1
Razem liczba godzin wykładów:		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Ocena stanu technicznego maszyny. Oględziny	1	1
L2	Diagnostyka zewnętrzna pojazdu: oględziny i pomiary uproszczone. Opracowanie metodyki postępowania, analiza wyników	2	1
L3	Ocena stanu obiektu za pomocą pomiarów parametrów geometrycznych	2	2
L4	Metody wibroakustyczne w diagnostyce. Pomiar hałasu i drgań wężła łożyskowego.	2	2
L5	Komputerowe wspomaganie diagnostyki: karty przetworników analogowo-cyfrowych. Zestawianie torów pomiarowych, konfigurowanie warunków eksperymentu	2	1

L6	Diagnostyka termiczna maszyn. Zasady pomiaru. Wykonanie pomiarów łożysk	2	1
L7	Badania nieniszczące. Defektoskopia	2	1
L8	Zaliczenie	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie do realizacji samodzielnych zadań projektowych	2	1
P2	Prezentacja tematyki projektów	2	1
P3	Omówienie zasad przygotowywania prezentacji, przykłady.	2	1
P4	Omówienie zasad prowadzenia prezentacji, przykłady	2	1
P5	Opracowanie listy tematów projektowych i dyskusja	2	1
P6	Przydział tematów projektowych	2	1
P7	Realizacja szkicu projektu w grupach	2	1
P8	Prezentacja szkiców projektów, dyskusja	2	1
P9	Realizacja skorygowanych wersji szkiców projektów	2	2
P10	Prezentacja skorygowanych szkiców projektów, dyskusja	2	1
P11	Realizacja projektów cz. 1	2	1
P12	Realizacja projektów cz. 2	2	1
P13	Prezentacja projektów cz. 1	2	2
P14	Prezentacja projektów cz. 2	2	2
P15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	2	1
	Razem liczba godzin projektów	30	18

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	Wykład informacyjny Wykład problemowy połączony z dyskusją	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna Sala komputerowa z dostępem do internetu
Projekt	Selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna Sala komputerowa z dostępem do internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – egzamin
Laboratorium	F3 – praca pisemna	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F4 – wystąpienie	P3 – ocena podsumowująca

		powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
--	--	--

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium		Projekt	
	F2	P2	F3	P3	F4	P3
EPW1	x	x				
EPW2	x	x				
EPU1			x	x	x	x
EPU2			x	x	x	x
EPK1	x	x				

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmioty efekty kształcenia (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Student opanował w stopniu podstawowym wymaganą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn	Student opanował w stopniu dobrym wymaganą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn	Student w pełni opanował wymaganą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn
EPW2	Student zna w stopniu dostatecznym niektóre wymagane podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn	Student zna w stopniu dobrym większość wymaganych podstawowych metody, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn	Student zna wszystkie z wymaganych podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn
EPU1	Student potrafi w stopniu elementarnym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Student potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Student potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
EPU2	Student potrafi w zakresie elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	Student potrafi w stopniu dobrym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	Student potrafi efektywnie opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
EPK1	Student ma podstawową świadomość ważności i zrozumienie skutków działalności inżynierskiej oraz	Student ma zadowalającą świadomość ważności i zrozumienie skutków działalności inżynierskiej oraz	Student ma ugruntowaną świadomość ważności i zrozumienie skutków działalności inżynierskiej oraz

	związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
--	--	--	--

J - Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład - Egzamin
Laboratorium - zaliczenie z oceną
Projekt - zaliczenie z oceną

K - Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. J. Migdalski, Inżynieria niezawodności, PORADNIK ATR-WEMA, Bydgoszcz 1992.
2. S. Niziński, Dynamiczny system eksploatacji obiektów technicznych, Problemy Eksploatacji 5/93, Radom 1993.
3. W. Mantura, Organizacyjne aspekty diagnostyki w przedsiębiorstwie przemysłowym, Zagadnienia Eksploatacji Maszyn. Z. 2-3. 1991.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Z. Polański, Planowanie doświadczeń w technice, PWN, Warszawa 1984


L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	1	6
Czytanie literatury	9	16
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	10
Opracowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	15	15
Przygotowanie do ćwiczeń	10	15
Przygotowanie do egzaminu	20	25
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Szwengier
Data sporządzenia / aktualizacji	14 czerwca 2019 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	grzegorz.szwengier@zut.edu.pl , 798241501
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.12
---	--------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Technologie bezpieczeństwa w urządzeniach mechatronicznych
2. Punkty ECTS	7
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Grzegorz Andrzejewski

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 30; Lab.: 15; Proj.: 30;	W: 18; Lab.: 10; Proj.: 18;
Liczba godzin ogółem	75	46

C - Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Układy i zespoły elektroniczne, Podstawy mechatroniki

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	przekazanie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów mechatronicznych
CW2	przekazanie wiedzy z zakresu programowania układów mechatronicznych
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami wspomagającymi programowanie układów mechatronicznych
CU2	wyrobienie umiejętności implementacji wybranych aspektów behawioralnych układów mechatronicznych
Kompetencje społeczne	
CK1	uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	student ma podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów	K_W05

	mechatronicznych	
EPW2	student ma podstawową wiedzę z zakresu metod projektowania urządzeń mechatronicznych	K_W08, K_W09
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	student potrafi posłużyć się narzędziami wspomagającymi projektowanie elementów mechatronicznych	K_U08
EPU2	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, opisujący procesy i działanie urządzeń	K_U05
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
W2	Bezpieczeństwo funkcjonalne.	2	2
W3	Bezpieczeństwo technologiczne.	2	2
W4	Niezawodność systemów mechatronicznych.	2	1
W5	Bezpieczeństwo instalacji elektrycznych.	2	1
W6	Bezpieczeństwo instalacji pneumatycznych.	2	1
W7	Bezpieczeństwo instalacji hydraulicznych.	2	1
W8	Bezpieczeństwo systemu a bezpieczeństwo ludzi.	2	1
W9	Techniki zabezpieczeń ludzi.	2	1
W10	Redundancja systemowa.	2	1
W11	Zdalne sterowanie.	2	1
W12	Problematyka nieautoryzowanego przejęcia kontroli.	2	1
W13	Dobór zabezpieczeń.	2	1
W14	Kolokwium	2	2
W15	Podsumowanie i zaliczenie	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	18

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
L2	Sensoryka w systemach zabezpieczeń.	2	2
L3	System sterowania a zabezpieczenia.	2	1
L4	Niezawodność systemów mechatronicznych - obliczenia i zastosowanie.	2	1
L5	Bezpieczeństwo instalacji elektrycznych.	2	1
L6	Zdalne sterowanie.	2	1
L7	Termin odróbczy.	2	1
L8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	2
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Opracowanie wstępne schematów rozwiązania.	2	2
P5	Przygotowanie wymaganych algorytmów.	2	2
P6	Prezentacja wyników.	2	1
P7	Termin odróbczy I.	2	1
P8	Weryfikacja algorytmów.	2	1
P9	Implementacja projektów, cz. I.	2	1
P10	Implementacja projektów, cz. II.	2	1
P11	Implementacja i weryfikacja projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Termin odróbczy II.	2	1
P14	Prezentacja wyników.	2	1
P15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin projektów	30	18

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (siłowniki, zawory hydrauliczne i pneumatyczne, sprężarki, rozdzielacze, czujniki), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, sala komputerowa z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P1 – egzamin ustny lub pisemny podsumowujący semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność	P4 – praca pisemna (projekt)

	F3 – praca pisemna (projekt)	
--	------------------------------	--

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			Projekt		
	F4	P1	F2	F3	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X						
EPW2	X	X						
EPU1			X	X	X	X		X
EPU2				X	X	X	X	
EPK1							X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Ocena		
	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	zna wybrane zagadnienia dotyczące budowy i działania układów mechatronicznych	zna większość zagadnień dotyczących budowy i działania układów mechatronicznych	zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące budowy i działania układów mechatronicznych
EPW2	zna wybrane zagadnienia dotyczące metod programowania układów mechatronicznych	zna większość zagadnień dotyczących metod programowania układów mechatronicznych	zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące metod programowania układów mechatronicznych
EPU1	potrafi wykorzystać niektóre wymagane funkcjonalności narzędzi do programowania układów mechatronicznych	potrafi wykorzystać większość wymaganych funkcjonalności narzędzi do programowania układów mechatronicznych	potrafi wykorzystać wszystkie wymagane funkcjonalności narzędzi do programowania układów mechatronicznych
EPU2	potrafi modelować niektóre aspekty behawioralne układów mechatronicznych	potrafi modelować większość wymaganych aspektów behawioralnych układów mechatronicznych	potrafi modelować wszystkie wymagane aspekty behawioralne układów mechatronicznych
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki	rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki

J – Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu


Literatura obowiązkowa: 1. B. Heimann, W. Gerth, K. Popp, Mechatronika. Komponenty- metody- przykłady, PWN, Warszawa 2001.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Red. T. Uhl, Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków 2007.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	46
Konsultacje	3	5
Czytanie literatury	28	43
Przygotowanie zadań praktycznych	20	22
Przygotowanie do laboratorium	12	12
Opracowanie sprawozdań	12	12
Opracowanie projektu	10	10
Przygotowanie do zaliczenia	15	25
Suma godzin:	175	175
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	7	7

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2019
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	mmajewski@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.3.13
	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Modelowanie systemów sterowania
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Wojciech Zając

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 7	W: 15; Lab.: 15, Proj.: 15	W: 10; Lab.: 10, Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	45	30

C - Wymagania wstępne

Sterowniki programowalne PLC

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z modelowaniem systemów sterowania.
CW2	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień modelowania systemów sterowania.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Kompetencje społeczne	

CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości.
------------	--

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących modelowanie systemów sterowania.	K_W04
EPW2	Po zaliczeniu przedmiotu student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem systemów sterowania.	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
EPU2	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Po zaliczeniu przedmiotu student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe. Sterowanie, system, system sterowania. Modelowanie systemów - cele, metody, narzędzia.	1	2
W2	Modelowanie układów kombinacyjnych.	2	1
W3	Modelowanie systemów sekwencyjnych – ASM, FSM.	2	1
W4	Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi.	2	1
W5	Modelowanie systemów współbieżnych – sieci Petriego, SFC.	2	1
W6	Modelowanie systemów rozproszonych.	2	1
W7	UML.	2	1
W8	Zaliczenie przedmiotu.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach
------------	----------------------------	----------------------------------

		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
L2	Modelowanie układów kombinacyjnych.	2	1
L3	Modelowanie i realizacja systemów sekwencyjnych – ASM, FSM	2	2
L4	Modelowanie systemów z zależnościami czasowymi.	2	1
L5	Modelowanie systemów współbieżnych z wykorzystaniem sieci Petriego i SFC	2	1
L6	Modelowanie z wykorzystaniem UML.	2	1
L7	Termin odróbczy.	2	2
L8	Podsumowanie i zaliczenie	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	1	1
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	1
P3	Literaturowy przegląd przydzielonego zagadnienia	2	1
P4	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P5	Opracowanie układu hydraulicznego lub pneumatycznego.	2	1
P6	Opracowanie systemu sterowania układem hydraulicznym lub pneumatycznym.	2	2
P7	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	2
P8	Prezentacja wyników, podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, sala komputerowa z dostępem do Internetu, sterowniki PLC lub mikroprocesorowe systemu uruchomieniowe

Projekt	M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego,	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna, sala komputerowa z dostępem do Internetu
---------	--	--

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 - obserwacja/aktywność	P1 - egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność F3 – praca pisemna (projekt)	P4 – praca pisemna (projekt)

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F3	P4
EPW1	X	X						
EPW2	X	X						
EPU1			X	X	X			
EPU2			X	X	X			
EPK1						X	X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmującą zagadnienia modelowania w systemach sterowania.	Ma dobrą wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących zagadnienia modelowania w systemach sterowania.	Ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu podstaw informatyki, obejmujących zagadnienia i modelowania w systemach sterowania.
EPW2	Zna w stopniu elementarnym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy	Zna w stopniu dobrym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań	Zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań

	rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z modelowaniem w systemach sterowania.	inżynierskich związanych z modelowaniem w systemach sterowania.	inżynierskich związanych z modelowaniem w systemach sterowania.
EPU1	Potrafi w stopniu minimalnym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu bardzo dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
EPU2	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	Potrafi w stopniu elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.
EPK1	Ma podstawową świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma bardzo dobrą świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski. Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych. Wyd. Helion 2006.

2. M. Adamski, M. Chodań. Modelowanie układów sterowania dyskretnego z wykorzystaniem sieci SFC . Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, 2000.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. J. Kwaśniewski „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”. Wyd. BTC 2008


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	30
Konsultacje	1	3
Czytanie literatury	28	39
Przygotowanie sprawozdań	8	8
Przygotowanie projektu	8	8
Przygotowanie do egzaminu	10	12
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Wojciech Zajac
Data sporządzenia / aktualizacji	2019-06-20
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	WZajac@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	C.3.14
---	--------

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Projekt inżynierski konstrukcyjny
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	polski
5. Rok studiów	IV
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Marcin Jasiński

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 7	W: 15; Lab.: 30	W: 10; Lab.: 18
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
CW2	Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszącymi się do mechaniki i budowy maszyn
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości;
CU2	Wyrobienie dużych umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich;
Kompetencje społeczne	

CK1	Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej.
------------	---

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
EPW2	Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
EPU2	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń	K_U06
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Analiza wybranych problemów procesowych i technicznych.	2	1
W2	Metody konkretyzowania celu.	2	1
W3	Wybrane metody heurystyczne i algorytmiczne.	2	1
W4	Przykład i praktyka projektowania procesu i systemu.	2	1
W5	Porządkowanie i ocena rozwiązań wstępnych.	2	1
W6	Tworzenie algorytmu projektowania.	2	2
W7	Dokumentowanie projektu.	2	2
W8	Zaliczenie wykładu	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Analiza warunków użytkowania zadanego urządzenia transportu bliskiego.	2	2
P2	Zapoznanie się z normami przedmiotowymi.	2	1
P3	Obliczenie wymaganych parametrów eksploatacyjnych.	2	1

P4	Określenie struktury ustroju nośnego i układu napędowego.	2	1
P5	Opracowanie schematów obliczeniowych.	2	1
P6	Ustalenie węzłów najistotniejszych dla bezpieczeństwa podzespołu ustroju nośnego i układu napędowego.	2	1
P7	Dobór typowych elementów wskazanego podzespołu układu napędowego.	2	1
P8	Wykonanie konstrukcyjnych szkiców wybranych węzłów ustroju nośnego i układu napędowego.	2	1
P9	Obliczenia maksymalnych przeciążeń wybranego elementu wskazanego podzespołu układu napędowego.	2	1
P10	Sprawdzenie poprawności doboru typowych elementów.	2	1
P11	Termin odróbczy.	2	1
P12	Opracowanie dokumentacji technicznej urządzenia.	2	1
P13	Opracowanie dokumentacji technicznej urządzenia - kontynuacja	2	1
P14	Przedstawienie projektu na forum.	2	1
P15	Przedstawienie projektu na forum - kontynuacja.	2	2
	Razem liczba godzin projektów	30	17

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Projekt	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 - wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych)	P4 - praca pisemna (projekt)

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych)	P4 – praca pisemna (projekt)

H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia				Laboratoria				Projekt		
	F2	P2	.....	.....	....	....	.....	....	....	....	F2	F4	P4
EPW1	X	X									X	X	X
EPW2	X	X									X	X	X
EPU1	X	X									X		X
EPU2	X	X									X		X
EPK1	X										X	X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował podstawową wiedzę z projektowania konstrukcji i doboru materiałów konstrukcyjnych	Ma rozszerzoną wiedzę z projektowania konstrukcji i doboru materiałów konstrukcyjnych	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z projektowania konstrukcji i doboru materiałów konstrukcyjnych
EPW2	Zna wybrane zagadnienia z obliczeń i projektowania maszyn i urządzeń	Zna większość zagadnień z obliczeń i projektowania maszyn i urządzeń	Zna wszystkie wymagane zagadnienia z obliczeń i projektowania maszyn i urządzeń
EPU1	Korzysta z właściwych metod i narzędzi w poszukiwaniu informacji, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczne błędy	Poprawnie korzysta z metod i narzędzi w poszukiwaniu informacji;	Samodzielnie poszukuje informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć i wykorzystuje je w swojej pracy;
EPU2	Właściwie dobiera wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn, ale integruje ją z błędami	Właściwie dobiera wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn i potrafi ją integrować	Właściwie dobiera wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn i potrafi ją integrować i wyciąga wnioski
EPK1	Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy, ale nie potrafi się do nich odnieść	Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy i odnosi się do nich	Odnosi się do pozatechnicznych aspektów pracy integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania i prezentuje nieszablony sposób myślenia.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – kolokwium (pisemny sprawdzian 5 pytań od 0-1pkt za pytanie).

2,6-3,1 pkt. – dst;

3,2-3,6 pkt. – dst. plus;

3,7-4,1 pkt. – dobry;

4,2 – 4,6 pkt – dobry plus;

4,7 – 5,0 pkt – bdb

Projekt - zaliczenie z oceną (średnia z ocen za prezentację projektu inżynierskiego i przygotowaną dokumentację w postaci raportu/ sprawozdania)

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Dietrich M. (red), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, wydania po 2000.
2. Dziama A. Metodyka Konstruowania Maszyn, PWN, Warszawa, 1985.
3. Góralski A. (red), Zadanie, Metoda, Rozwiązanie: Techniki Twórczego Myślenia. WNT, Warszawa, 1977.
4. Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, W-wa 1984.
5. Skarbiński M., Skarbiński J.: Technologiczność konstrukcji maszyn. PWN W-wa 1982.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Dziama A. i inni (red), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2002.
2. Kurmaz L. i inni. Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie, PWN, Warszawa, po 2000.
3. Kurmaz L. i inni. Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, po 2000.
4. Norton R. L.: Machine Design: An Integrated Approach. 3/E. Prentice Hall, 2006.
5. Pahl G., Beitz W. et al. Engineering Design. A Systematic Approach. Springer, 2007

L - Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	30	20
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	6	8
Przygotowanie do projektu	6	10
Przygotowanie do sprawdzianu	6	10
Suma godzin:	50	50
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	2	2

Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
Data sporządzenia / aktualizacji	27 czerwca 2019 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl
Podpis	

