

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i Robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.1

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo
2. Punkty ECTS	4/4
3. Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I/I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr hab. inż. Anna Konstanciak, prof. AJP

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 1	W: (30); Ćw.: (0); Lab.: (30) Proj. (0)	W: (15); Ćw.: (0); Lab.: (18) Proj. (0)
Liczba godzin ogółem	60	33

C - Wymagania wstępne

Znajomość podstaw fizyki i chemii. Podstawowa wiedza z zakresu nauk technicznych.

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu materiałoznawstwa, obejmującej klasyfikację, budowę właściwości i zastosowanie materiałów używanych w konstrukcjach inżynierskich.
CW2	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych odnoszących się do zagadnień związanych z doбором i kontrolą tworzyw dla automatyki i robotyki.
Umiejętności	
CU1	Nabycie przez studentów umiejętności doboru materiałów na konstrukcje i rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich dla automatyki i robotyki.
CU2	Wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania.
CU3	Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji.
Kompetencje społeczne	
CK1	Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.
CK2	Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW1)		
EPW1	Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów spełniających wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn i urządzeń stosowanych w automatyce i robotyce.	K_W02, K_W05
EPW2	Student ma elementarną wiedzę w zakresie spełnienia norm i standardów przez materiały konstrukcyjne dla automatyki i robotyki.	K_W08, K_W12
Umiejętności (EPU1-EPU3)		
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	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U03
EPU3	Ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką.	K_U08, K_U12
Kompetencje społeczne (EPK1)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
EPK2	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	Wprowadzenie do przedmiotu. Historia materiałoznawstwa.	2	1
W2	Klasyfikacja i podział materiałów stosowanych w technice. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Budowa materii i wiązań.	2	1
W3	Budowa wewnętrzna materiałów; wiązania międzyatomowe i międzycząsteczkowe w materiałach. Znaczenie mikrostruktury materiałów.	4	1
W4	Krystalizacja materiałów; wady i zalety materiałów krystalicznych.	2	1
W5	Metody badania właściwości materiałów.	4	1
W6	Cechy metali i materiałów niemetalicznych.	2	1
W7	Żelazo i jego stopy.	2	1
W8	Metale nieżelazne i jego stopy.	2	1
W9	Materiały ceramiczne.	2	1
W10	Tworzywa sztuczne.	2	1
W11	Kompozyty i polimery.	2	1
W12	Zużycie korozyjne i tribologiczne materiałów; kierunki wydłużenia okresu eksploatacji urządzeń	1	0,5
W13	Recykling materiałów pochodzących ze zużytych urządzeń stosowanych w przemyśle maszynowym.	1	0,5
W14	Zajęcia podsumowujące - praca zaliczeniowa.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

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

		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Szkolenie bhp. Zapoznanie ze sprzętem i technikami pomiarowymi.	2	2
L2	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i uderności.	6	3
L3	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego.	6	3
L4	Przygotowanie zgładów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stopów żelaza.	4	2
L5	Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza.	4	3
L6	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych.	6	3
L7	Sprawdzian zaliczeniowy. Podsumowanie zajęć.	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	Wykład informacyjny. Wykład problemowy połączony z dyskusją.	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	Konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne.	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna. Stanowiska laboratoryjne z mikroskopem optycznym. Twardościomierz, maszyna wytrzymałościowa

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 – pisemna praca zaliczeniowa
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		
	F2	P2	F2	F3	P3
EPW1	X	X	X	X	X
EPW2	X	X	X		X
EPU1	X	X	X	X	X
EPU2	X		X	X	X
EPU3	X		X		X
EPK1	X	X	X		
EPK2	X	X	X		

I – Kryteria oceniania

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

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 w zakresie materiałoznawstwa przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej	Opanował wiedzę w zakresie materiałoznawstwa przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej, co pozwala mu na rozpoznanie problemów i ich rozwiązań	Ma rozbudowaną wiedzę w zakresie materiałoznawstwa dla potrzeb automatyki i robotyki, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów
EPW2	Opanował podstawową wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do automatyki i robotyki przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej	Opanował wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do materiałów dla automatyki i robotyki, przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów	Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych odnoszących się do materiałów dla automatyki i robotyki, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów
EPU1	Korzysta z właściwych metod i urządzeń – kart katalogowych i not aplikacyjnych z zakresu materiałoznawstwa, popełniając nieznaczne błędy	Poprawnie korzysta z metod i narzędzi – kart katalogowych i not aplikacyjnych z zakresu materiałoznawstwa, popełniając minimalne błędy, które nie wpływają na rezultat jego pracy	Realizuje bezbłędnie powierzone zadania w zakresie doboru materiałów dla potrzeb automatyki i robotyki w oparciu o karty katalogowe i noty aplikacyjne
EPU2	Nie poszukuje samodzielnie dodatkowych informacji	Samodzielnie poszukuje dodatkowe informacje, ale wykorzystuje je w swojej pracy w niewielkim stopniu	Samodzielnie poszukuje informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć i wykorzystuje je w swojej pracy
EPU3	Przy opracowywaniu dokumentacji realizacji zadania inżynierskiego i opracowania omawiającego wyniki korzysta z właściwych metod i narzędzi, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczne błędy	Stosuje wszystkie podstawowe terminy dotyczące opracowania dokumentacji odnoszącej się do realizacji zadania inżynierskiego, a także tekstu omawiającego uzyskane wyniki	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie, korzystając z niestandardowych metod i narzędzi przy opracowywaniu dokumentacji z realizacji zadania inżynierskiego oraz tekstu podsumowującego uzyskane wyniki
EPK1	W sposób ciągły podnosi swoje kwalifikacje i realizuje (również w grupie) powierzone zadania	Realizując (również w grupie) powierzone zadania wykazuje się samodzielnością w poszukiwaniu rozwiązań	Realizując (również w grupie) powierzone zadania w pełni samodzielnie poszukuje rozwiązań, w tym także nieszablonowych
EPK2	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 nieszablonowy sposób myślenia

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – pisemna praca zaliczeniowa. Opracowanie wybranych zagadnień. Ocena punktowa za każde zagadnienie z przeliczeniem na skalę 100 – punktową i ocena końcowa zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

Laboratorium – zaliczenie z oceną: średnia z ocen z poszczególnych laboratoriów (sprawozdanie), z przeliczeniem na skalę 100 – punktów i oceną końcową zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012.

2. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988. 3. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982. 4. Rudnik T., Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998. 5. Ashby M.F., Jones D.R.A.: Materiały Inżynierskie I i II, WNT, Warszawa 1996. 6. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001. 7. Kubiński W., Materiałoznawstwo (T. I i II). Wyd. AGH, Kraków 2012.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, 2011. 2. Konopko K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013. 3. Woźnica H., Podstawy materiałoznawstwa, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice, 2002.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	33
Konsultacje	2	2
Czytanie literatury	10	16
Przygotowanie do laboratoriów	5	9
Opracowanie sprawozdań	5	9
Przygotowanie projektów	10	17
Przygotowanie do egzaminu	8	14
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Anna Konstanciak
Data sporządzenia / aktualizacji	29.09.2021 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	akonstanciak@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Technika pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia z dnia 27 kwietnia 2021 r.
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.2

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Elżbieta Kawecka

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 1	W: 30; Ćw.:15; Lab.: 30;	W: 15; Ćw.:10; Lab.: 18;
Liczba godzin ogółem	75	43

C - Wymagania wstępne

Znajomość podstaw matematyki i fizyki na poziomie szkoły wyższej

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zna wielkości fizyczne oraz podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu podstaw elektrotechniki w obwodach prądu stałego, prądu sinusoidalnie zmiennego 1- i 3-fazowego.
CW2	jest zapoznany z budową, parametrami oraz z zastosowaniem podstawowych elementów elektronicznych
Umiejętności	
CU1	samodzielnie stosuje analityczne metody obliczania obwodów elektrycznych oraz zasady łączenia i przeprowadzania pomiarów
CU2	potrafi wykorzystywać zasady działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, rozwiązuje proste, praktyczne zadania inżynierskie
Kompetencje społeczne	
CK1	ma świadomość ciągłego rozwoju praktycznych układów elektrycznych oraz dynamicznego rozwoju systemów elektronicznych
CK2	ma świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej w zakresie zastosowań urządzeń elektrotechniki i elektroniki

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	opisuje i objaśnia prawa dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_W02
EPW2	rozpoznaje i dobiera metody analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_W06
EPW3	objaśnia zasady obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych,	K_W11

	elektromechanicznych i elektronicznych.	
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	stosuje wiedzę z zakresu teorii obwodów do określenia parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_U06
EPU2	projektuje proste układy elektryczne i elektroniczne	K_U09
EPU3	pozyskuje informacje z literatury i Internetu, samodzielnie rozwiązuje zadania z teorii, analizy i modelowania obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_U01
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01
EPK2	współpracuje w ramach zespołu, wywiązuje się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy, przejawia odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Zasadnicze pojęcia i wielkości teorii obwodów prądu stałego.	2	1
W2	Prawo Ohma, twierdzenie Thevenina, prawa Kirchhoffa. Bierne elementy układów elektronicznych.	2	1
W3	Obwody elektryczne prądu stałego – zależności podstawowe.	2	1
W4	Obliczanie obwodów elektrycznych prądu stałego metodą praw Kirchhoffa, metodą superpozycji oraz metodą prądów oczkowych.	2	1
W5	Metoda węzłowa rozwiązywania obwodów elektrycznych.	2	1
W6	Pole magnetyczne, elektromagnetyzm.	2	1
W7	Analiza obwodów magnetycznych.	2	1
W8	Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego.	2	1
W9	Obliczanie obwodów prądu sinusoidalnego metodą liczb zespolonych.	2	1
W10	Diody.	2	1
W11	Tranzystory.	2	1
W12	Wzmacniacze.	2	1
W13	Układy trójfazowe.	2	1
W14	Układy trójfazowe.	2	1
W15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Wprowadzenie do przedmiotu.	1	1
C2	Zależności podstawowe w obwodach elektrycznych prądu stałego.	2	1
C3	Obliczanie rozpyły prądów w poszczególnych gałęziach obwodów elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw Kirchhoffa.	2	1
C4	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą oczkową.	2	2
C5	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą węzłową.	2	2
C6	Rozwiązywanie obwodów magnetycznych.	2	1
C7	Obliczenia obwodów prądu sinusoidalnego.	2	1
C8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	1
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do przedmiotu.	2	1
L2	Podstawowe pojęcia i wielkości w elektrotechnice.	2	1
L3	Podstawowe przyrządy i pomiary w obwodach elektrycznych.	2	1
L4	Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa.	2	1
L5	Wyznaczanie charakterystyki elementów obwodów.	2	1
L6	Zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina i Nortona.	2	1
L7	Badanie dwójników w obwodach prądu stałego.	2	2
L8	Pomiary wielkości w obwodach prądu przemiennego.	2	1
L9	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RC.	2	1
L10	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RL.	2	1
L11	Obwód prądu przemiennego RLC.	2	1
L12	Szeregowy obwód rezonansowy.	2	2
L13	Równoległy obwód rezonansowy.	2	2
L14	Moc w układzie prądu przemiennego.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	1
	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	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne

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 aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu. Punktacja procentowa ocen: 0-50% wymaganych punktów - niedostateczny (2.0) 51-60% wymaganych punktów - dostateczny (3.0) 61-70% wymaganych punktów - dostateczny plus (3.5) 71-80% wymaganych punktów - dobry (4.0) 81-90% wymaganych punktów - dobry plus (4.5) 91-100% wymaganych punktów - bardzo dobry (5.0)	P1 – egzamin
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) Punktacja procentowa ocen: 0-50% wymaganych punktów - niedostateczny (2.0) 51-60% wymaganych punktów - dostateczny (3.0) 61-70% wymaganych punktów - dostateczny plus (3.5) 71-80% wymaganych punktów - dobry (4.0)	P2 – kolokwium

	81-90% wymaganych punktów – dobry plus (4.5) 91-100% wymaganych punktów - bardzo dobry (5.0)	
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdania) Zaliczenie przedmiotu wymaga złożenia wszystkich wymaganych sprawozdań. Ocena kształtowana jest przez przyznawanie punktów za realizację poszczególnych składników sprawozdania. Punktacja procentowa ocen: 0-50% wymaganych punktów - niedostateczny (2.0) 51-60% wymaganych punktów - dostateczny (3.0) 61-70% wymaganych punktów - dostateczny plus (3.5) 71-80% wymaganych punktów - dobry (4.0) 81-90% wymaganych punktów – dobry plus (4.5) 91-100% wymaganych punktów - bardzo dobry (5.0)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
EPW1	x	x				
EPW2						
EPW3						
EPU1			x	x	x	x
EPU2			x	x	x	x
EPU3			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	potrafi opisać wystarczająco wybrane prawa dotyczące obwodów elektrycznych oraz elektronicznych	potrafi opisać dobrze i wystarczająco większość praw dotyczących obwodów elektrycznych i elektronicznych	potrafi dobrze opisać wszystkie prawa dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych
EPW2	Tylko w zakresie podstawowym stosuje metody analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych	Dobrze zna większość metod analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych	Dobrze zna wszystkie metody analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych
EPW3	objaśnia wybrane zasady obwodowego modelowania wybranych urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych i elektronicznych	objaśnia większość zasad obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych oraz elektronicznych	objaśnia wszystkie istotne zasady obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych oraz elektronicznych
EPU1	potrafi posłużyć się metodami oraz urządzeniami umożliwiającymi pomiar	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar

	podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki	większości wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki	wszystkich wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki
EPU2	projektuje niektóre proste układy elektryczne i elektroniczne	projektuje większość prostych układów elektrycznych i elektronicznych	projektuje wszystkie istotne proste układy elektryczne i elektroniczne
EPU3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; w niewielkim stopniu potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; bardzo dobrze potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich twórczej interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie
EPK1	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; unika ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; chętnie i efektywnie przejmując odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.
EPK2	W niewielkim stopniu wykazuje się świadomością konieczności doksztalcania się	W ograniczonym stopniu wykazuje się świadomością konieczności doksztalcania się	W pełni rozumie konieczność doksztalcania się

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład: egzamin Ćwiczenia: kolokwium z oceną Laboratorium: sprawozdanie

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa: 1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, 2012 2. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa, 1973. 3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKiŁ, Warszawa, 2014. 4. Majerowska Z., Majerowski A.: Elektrotechnika ogólna w zadaniach, PWN, 1999
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995. 2. Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów, PWN, 2016 3. Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, 2017 4. Kudrewicz J.: Nieliniowe obwody elektryczne, WNT, 1996 5. Zalewicz J.: Laboratorium podstaw elektroniki i miernictwa elektrycznego, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, 2010.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	8	6
Czytanie literatury	7	15
Przygotowanie do kolokwium	8	18
Przygotowanie do zaliczenia	9	20
Przygotowanie sprawozdań	18	23
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Elżbieta Kawecka
Data sporządzenia / aktualizacji	1 październik 2021 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	ekawecka@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.3

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Metrologia
2. Punkty ECTS	2
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Ryszard Wójcik

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 15; Lab.: 15	W: 10; Lab.: 10
Liczba godzin ogółem	30	20

C - Wymagania wstępne

Brak

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności projektowania urządzeń, 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

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń	K_W07

EPW2	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi porównać rozwiązania projektowe procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	K_U11
EPU2	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów	K_U18
EPU3	potrafi zaprojektować proces testowania oprogramowania, procesu, urządzenia oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę i wyciągnąć wnioski	K_U12, K_U14
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	Pojęcia podstawowe i definicje. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja systemów pomiarowych. Ogólna charakterystyka systemów pomiarowych przeznaczonych do pomiarów wielkości geometrycznych.	1	1
W2	Wybrane elementy systemów pomiarowych przeznaczonych do pomiaru wielkości geometrycznych. Przetworniki wielkości geometrycznych na sygnał elektryczny. Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych i pozostałych elementów toru pomiarowego. Przetwarzanie i rejestracja sygnałów analogowych i cyfrowych.	2	1
W3	Elementy optyczno-elektroniczne wykorzystywane w systemach do pomiaru wielkości geometrycznych. Systemy pomiaru wielkości geometrycznych metodami interferencyjnymi.	2	1
W4	Systemy do pomiaru wielkości geometrycznych. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny, roboty i centra pomiarowe. Systemy do pomiaru odchyłek kształtu i położenia.	2	1
W5	Algorytmy wyznaczania elementów odniesienia przy pomiarach odchyłek kształtu i położenia.	2	1
W6	Przetwarzanie sygnału pomiarowego w profilometrach stykowych. Metody filtracji profilu powierzchni. Pomiar nierówności powierzchni za pomocą optyczno-elektronicznych systemów kontrolno-pomiarowych. Mikroskopia tunelowa i mikroskopia sił atomowych. Podstawy przetwarzania obrazów mikroskopowych. Filtracja przestrzenna i częstotliwościowa obrazów. Analiza intensywności obrazu	2	2
W7	Systemy pomiarowe wykorzystujące sieci komputerowe. Interfejs w systemie pomiarowym	2	2
W8	Przyrządy pomiarowe wirtualne. Idea wirtualnych przyrządów pomiarowych. Budowa i programowanie przyrządów wirtualnych.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem noniuszowych przyrządów pomiarowych	2	1
L2	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem mikrometrycznych przyrządów pomiarowych	2	1
L3	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem mikroskopów warsztatowych	2	1
L4	Pomiar kątów i stożków	2	1
L5	Pomiar gwintów	1	1
L6	Pomiary podstawowych parametrów kół zębatach	2	1
L7	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem maszyny pomiarowej 3D	2	2
L8	Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem ramienia pomiarowego	2	2
	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
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny wraz z oprogramowaniem

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – egzamin ustny lub pisemny
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 uczenia się (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F3	P3
EPW1		X			
EPW2	X		X		X
EPU1			X		X
EPU2				X	X
EPU3				X	X
EPK1	X		X	X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie
Ocena

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń	ma średnią wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń	ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń
EPW2	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką	ma średnią wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką	ma szczegółową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką
EPU1	potrafi porównać rozwiązania wybrane projektowe procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	potrafi porównać większość rozwiązań projektowych procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	potrafi porównać wszystkie rozwiązania projektowe procesów, systemów, sieci i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)
EPU2	potrafi posłużyć się kilkoma właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów	potrafi posłużyć się większością właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów	potrafi posłużyć się wszystkimi właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów
EPU3	potrafi zaprojektować podstawowy proces testowania oprogramowania, procesu, urządzenia oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę i wyciągnąć wnioski	potrafi zaprojektować średniej trudności proces testowania oprogramowania, procesu, urządzenia oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę i wyciągnąć wnioski	potrafi zaprojektować zaawansowany proces testowania oprogramowania, procesu, urządzenia oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę i wyciągnąć wnioski
EPW1	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. Z. Humienny i inni, Specyfikacje geometrii wyrobów, WNT, Warszawa 2004. 2. Cz. J. Jermak, Sensory i przetworniki pomiarowe. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych, Preskrypt, Poznań 2005. 3. S. Adamczyk, Pomiary geometryczne. Zarys kształtu, falistość i chropowatość, WNT, Warszawa 2008. 4. S. Tumański, Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.

5. W. Winnicki, Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, OWPW, Warszawa 1997
6. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004.
7. A. Meller, P. Grudowski, Laboratorium metrologii warsztatowej i inżynierii jakości, Podręcznik dla studentów, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006, <http://www.wbss.pg.gda.pl>

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. S. Adamczyk, W. Makiełta, Metrologia w budowie maszyn, WNT, Warszawa 2004.
2. P. H. Sydenham, Podręcznik metrologii, WKiŁ, Warszawa 1988.
3. B. Szumilewicz i inni, Pomiary elektroniczne w technice, WNT, Warszawa 1982.
- A. Tomaszewski, Podstawy nowoczesnej metrologii, WNT, Warszawa 1978.
4. R. Hagel, J. Zakrzewski, Miernictwo dynamiczne, WNT, Warszawa 1984.
5. B. Nowicki, Struktura geometryczna. Chropowatość i falistość powierzchni, WNT, Warszawa 1991.

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	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Suma godzin:	50	50
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin):	2	2

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Wójcik
Data sporządzenia / aktualizacji	12 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	rowjcik@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.4
--	------------

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I
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 1	W: 15; Lab.: 30; Proj.: 30	W: 10; Lab.: 18; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	75	46

C - Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki i elektroniki
--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatyki
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w automatyce
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami programistycznymi i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów automatyki
CU2	Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów
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 automatyki	K_W04
EPW2	zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w automatyce	K_W09, K_W11
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów automatyki	K_U07, K_U08
EPU2	potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji	K_U15
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki	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	Pojęcia podstawowe: obiekty, sygnały, elementy wykonawcze, regulacja.	2	2
W3	Schematy automatyki przemysłowej.	2	1
W4	Elementy sensoryczne i wykonawcze automatyki.	2	1
W5	Regulatory przemysłowe: rodzaje, wymagania, nastawy.	2	1
W6	Programowanie systemów PLC.	2	1
W7	Wizualizacja w systemach sterowania.	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	Analiza elementów schematów automatyki.	2	2
L3	Testowanie wybranych układów elektrycznych, cz. I	2	1
L4	Testowanie wybranych układów elektrycznych, cz. II	2	1
L5	Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych, cz. I	2	1
L6	Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych, cz. II	2	1
L7	Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych – wykorzystanie sensorów, cz. I	2	1
L8	Testowanie wybranych układów elektro-pneumatycznych – wykorzystanie sensorów, cz. II	2	1
L9	Termin odróbczy I.	2	1
L10	Programowanie prostych systemów PLC cz. I. – układy kombinacyjne	2	1
L11	Programowanie prostych systemów PLC cz. II. – układy czasowe	2	1
L12	Programowanie prostych systemów PLC cz. III. – układy zliczające	2	1
L13	Programowanie prostych systemów PLC cz. IV. – układy sekwencyjne	3	2
L14	Termin odróbczy II.	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2

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

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia.	2	2
P2	Omówienie i przydział tematów projektów.	2	2
P3	Analiza możliwości implementacyjnych.	2	1
P4	Implementacja części sprzętowej projektu.	2	2
P5	Kontynuacja implementacji części sprzętowej projektu.	2	1
P6	Prezentacja wyników cz. I.	2	1
P7	Termin odrębny I.	2	1
P8	Implementacja części programowej projektu.	2	1
P9	Kontynuacja implementacji części programowej projektu.	2	1
P10	Weryfikacja projektów.	2	1
P11	Kontynuacja weryfikacji projektów.	2	1
P12	Przygotowanie dokumentacji projektowej.	2	1
P13	Termin odrębny II.	2	1
P14	Prezentacja wyników cz. II.	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 (sterowniki PLC Siemens, Moeller, Eaton, robot Mitsubishi, sensory, akтуatory, itp.), 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	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen

	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – praca pisemna (projekt)

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			Projekt	
	F2	P2	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1		X				X	X
EPW2	X		X		X	X	X
EPU1			X		X	X	X
EPU2				X	X	X	X
EPK1	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	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw automatyki.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw automatyki.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw automatyki.
EPW2	Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w automatyce.	Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w automatyce.	Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane w automatyce.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki.	Potrafi posłużyć się większością wymaganych funkcjonalności środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki.	Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki.
EPU2	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dostatecznym.	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dobrym.	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie bardzo dobrym.
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

Egzamin przeprowadzony w formie pisemnej lub ustnej	
wykład: test ze skalą ocen	
(0-50 %	niedostateczny (2.0)
51-60 %	dostateczny (3.0)

61-70 %	dostateczny plus (3.5)
71-80 %	dobry (4.0)
81-90 %	dobry plus (4.5)
91-100 %	bardzo dobry (5.0))
laboratorium: ocena zbiorcza wystawiona na podstawie ocen częściowych, uzyskanych z realizacji ćwiczeń oraz opracowanych sprawozdań	
projekt: ocena opracowanego projektu w formie pisemnej	

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. W. J. Klimasara, Z. Piłat, <i>Podstawy automatyki i robotyki</i> , WSiP, Warszawa 2006.
Literatura zalecana / fakultatywna:
2. T. Kaczorek, <i>Teoria sterowania i systemów</i> , PWN, Warszawa 1999.

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	2	4
Czytanie literatury	18	35
Przygotowanie projektu	10	10
Przygotowanie sprawozdań	10	10
Przygotowanie do egzaminu	10	20
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	2021-06-21
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i Robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.5
--	------------

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie sygnałów
2. Punkty ECTS	3
3. Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
4. Język przedmiotu	polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 30; Ćw.: 15; Lab.: 0; Proj. : 0	W: 15; Ćw.: 10; Lab.: 0; Proj. : 0
Liczba godzin ogółem	45	25

C - Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości matematyczne: równania algebraiczne, analiza matematyczna, algebra liczb zespolonych. Podstawy teorii obwodów.
--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Student zna metody cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich praktyczne wykorzystanie
Umiejętności	
CU1	Student ma umiejętność implementacji algorytmów przetwarzania sygnałów
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z programowaniem świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej związanej z wytwarzaniem, wdrażaniem i testowaniem oprogramowania związanego z przetwarzaniem sygnałów.

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma podstawową wiedzę z zakresu metod cyfrowego przetwarzania sygnałów	K_W01
EPW2	ma wiedzę z zakresu projektowania, funkcjonowania i zarządzania podsystemami wykorzystującymi techniki CPS	K_W04, K_W08
EPW3	orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych CPS	K_W16
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	nabywa praktyczną umiejętność posługiwania się metodami przetwarzania sygnałów	K_U05, K_U09
EPU2	potrafi samodzielnie skonstruować program realizujący zadanie z zakresu przetwarzania sygnałów	K_U14
EPU3	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	K_U20
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w zakresie technologii programistycznych wykorzystywanych w działalności inżynierskiej.	K_K01
EPK2	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i racjonalny.	K_K04, K_K03

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów i ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
1	Sygnały i obwody z czasem ciągłym i dyskretnym: próbkowanie, kwantyzacja, kodowanie	4	2
2	Szereg Fouriera oraz transformaty: Fouriera, Z, Laplace'a i ich obliczanie w MALABie	4	3
3	Transformacje Eulera i biliniowa	4	2
4	Zjawisko aliasingu i twierdzenie Nyquista o próbkowaniu	4	2
5	Dwuwymiarowa dyskretna transformata cosinusowa (DCT) i ilustracja działania DCT w MATLABie	4	2
6	Kompresja sekwencji wizyjnych: zmiana przestrzeni barw, podpróbkowanie chrominancji, różnice ramek, kompensacja ruchu, interpolacja, DCT, kodowanie entropowe	4	2
7	Transmitancje 2-D układów wielobramowych	3	2
8	Przetworniki analogowo-cyfrowe	3	2
9	Filtry małowrażliwe w paśmie przepustowym na zmiany parametrów i ich projektowanie w środowisku gCstudio	4	2
10	Filtry analogowe z czasem dyskretnym	3	2
11	Filtry FIR oraz IIR o strukturach bezpośrednich	4	2
12	Filtry cyfrowe o strukturach pośrednich	4	2
	Razem liczba godzin wykładów i ćwiczeń	45	25

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

		h	
	Razem liczba godzin laboratoriów		

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
	Razem liczba godzin laboratoriów		

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład, ćwiczenia	M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych). Ćwiczenia rachunkowe przy tablicy i domowe.	Np. projektor projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej
Laboratorium		
Projekt		

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład, ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu), ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć F5 - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego	P2 – kolokwium (test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu), P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Laboratorium		
Projekt		

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

Efekty przedmiotowe	Wykład, ćwiczenia		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	F4	P4
EPW1	x	x						
EPW2	x	x						
EPW3	x							
EPU1		x						
EPU2		x						
EPU3	x							
EPK1	x	x						

EPK2		x						
------	--	---	--	--	--	--	--	--

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna podstawowe metody CPS	Zna większość metod CPS	Zna wszystkie wymagane metody CPS
EPW2	Zna podstawowe elementy projektowania, funkcjonowania i zarządzania podsystemami CPS	Zna większość elementów projektowania, funkcjonowania i zarządzania podsystemami CPS	Zna wszystkie wymagane elementy projektowania, funkcjonowania i zarządzania podsystemami CPS
EPW3	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych CPS w zakresie podstawowym	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych CPS w zakresie średnim	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych CPS w zakresie podstawowym w pełnym wymaganym zakresie
EPU1	Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami CPS	Potrafi posługiwać się większością metod CPS	Potrafi posługiwać się wymaganymi metodami CPS
EPU2	Potrafi samodzielnie zaimplementować niektóre z podstawowych algorytmów CPS	Potrafi samodzielnie zaimplementować większość z podstawowych algorytmów CPS	Potrafi samodzielnie zaimplementować wszystkie wymagane podstawowe algorytmy CPS
EPU3	Potrafi dobierać środowiska programistyczne do zadania inżynierskiego	Potrafi dobierać środowiska programistyczne, projektować i weryfikować systemy	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagania projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji systemów
EPK1	Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych z zakresu programowania, jednak nie uwzględnia tego aspektu w realizowanym zadaniu. Nie potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytej wiedzy i umiejętności.	Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych z zakresu programowania. Potrafi przy nieznacznej pomocy nauczyciela uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania.	Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych z zakresu programowania. Potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania.
EPK2	Potrafi rozwiązać proste zadanie programistyczne po uzyskaniu szeregu precyzyjnych wskazówek.	Potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie programistyczne po uzyskaniu ogólnych wytycznych.	Potrafi w pełni samodzielnie wykreować plan realizacji zadania programistycznego i go wykonać.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. (ISBN: 978-83-203-1640-8)
2. Jerzy Szabatin, Przetwarzanie sygnałów, (dostępne internetowo)
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów (ISBN: 978-83-203-1764-1)

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	25
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	15
Doskonalenie programowania w ramach pracy własnej	10	15
Opracowywanie sprawozdań		
Przygotowanie do kolokwium	5	15
Przygotowanie projektu		
Suma godzin:	75	75
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin):	3	3

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Andrzej Handkiewicz
Data sporządzenia / aktualizacji	25.08.2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	Andrzej.Handkiewicz@cs.put.poznan.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.6

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Rysunek techniczny i CAD
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Bogusław Borowiecki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 15; Ćw.: 15; Lab.: 30;	W: 10; Ćw. 10; Lab.: 18;
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

wiedza podstawowa z matematyki w tym z geometrii i trygonometrii

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 automatyką i robotyką, 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 automatyki i robotyki
CW3	przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej
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.

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń	K_W05
EPW2	zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W09
EPW3	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	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 automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
EPU2	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
EPU3	ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką	K_U16
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności i 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	Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe.	1	1
W2	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład.	3	2
W3	Przekroje brył. Przenikanie brył.	3	3
W4	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	4	2
W5	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	4	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe.	1	1
C2	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład.	3	2
C3	Przekroje brył. Przenikanie brył.	3	3
C4	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	4	2
C5	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	4	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Wyznaczanie rzutów punktu w czterech obszarach. Wyznaczanie śladów prostej i określanie obszarów przez które ta prosta przechodzi.	4	2
L2	Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez dwie proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia dwóch płaszczyzn.	4	3
L3	Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną. Obroty i kłady. Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości.	4	3
L4	Przekrój ostrosłupa płaszczyzną charakterystyczną, wyznaczenie rzeczywistej wielkości przekroju i rozwinięcie powierzchni bocznej po przekroju.	4	3
L5	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej	2	2
L6	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej	2	1
L7	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej	2	1
L8	Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej.	6	2
L9	Sprawdzian pisemny	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	Wykład problemowy	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę programów komputerowych	Sala komputerowa z dostępem do internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium pisemne
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład	Laboratorium
---------------------	--------	--------------

	F2	P2	F3	P3
EPW1	X	x		
EPW2	X	x		
EPW3	x	X		
EPU1			x	x
EPU2			x	x
EPU3			x	X
EPK1	X	x		

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	zna wybrane terminy z rysunku technicznego i geometrii wykreslonej	zna większość terminów z rysunku technicznego i geometrii wykreslonej	zna wymagane terminy z rysunku technicznego i geometrii wykreslonej
EPW2	zna wybrane standardy i normy techniczne	zna większość standardów i norm technicznych	zna wszystkie standardy i normy techniczne
EPW3	zna wybrane zagadnienia z geometrii wykreslonej	zna większość zagadnień z geometrii wykreslonej	zna wymagane programem zagadnienia z geometrii wykreslonej
EPU1	wykonuje niektóre zadania z rysunku technicznego i geometrii wykreslonej	wykonuje większość zadań z rysunku technicznego i geometrii wykreslonej	wykonuje wszystkie wymagane zadania z rysunku technicznego i geometrii wykreslonej
EPU2	przejawia elementy umiejętności samokształcenia	posiada umiejętność samokształcenia	posiada umiejętność samokształcenia
EPU3	potrafi konstruować i wymiarować proste elementy maszyn	potrafi konstruować i wymiarować złożone elementy maszyn	potrafi konstruować i wymiarować wszystkie elementy maszyn
EPK1	ma elementarną świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma zasadniczą świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma bardzo dobrą świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.
2. Strona internetowa PKN www.pkn.pl
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Strona internetowa www.pkm.edu.pl

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	5	5

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

Czytanie literatury	10	22
Przygotowanie sprawozdania	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	15	20
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Bogusław Borowiecki
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	bborowiecki@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.7

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Mechanika techniczna
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	Pierwszy
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Grzegorz Krzywoszyja

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 30; Lab.: 30;	W: 15; Lab.: 18;
Liczba godzin ogółem	60	33

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki technicznej
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności projektowania układów maszyn z uwzględnieniem pojęć z zakresu mechaniki technicznej
Kompetencje społeczne	
CK1	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje,

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	K_W02
EPW2	pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
EPW3	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
EPU2	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu	K_U09

	elementów maszyn i urządzeń	
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia - Związek mechaniki z fizyką.	2	1
W2	Podstawowe pojęcia – Skalary, wektory, iloczyny, momenty, redukcja sił.	2	1
W3	Prawa Newtona, zasady statyki.	2	1
W4	Siły reakcji tarcia wewnętrznego i zewnętrznego. Siły reakcji i więzy.	2	1
W5	Równowaga, maszyny proste, środek pola figur płaskich.	2	1
W6	Momenty sił pierwszego i drugiego stopnia.	2	1
W7	Momenty bezwładności.	2	1
W8	Kratownice. Warunki statycznej wyznaczalności.	2	1
W9	Kratownice. Metody rozwiązywania.	2	1
W10	Belki obciążone punktowo. Wskaźnik wytrzymałości.	2	1
W11	Belki obciążone siłami ciągłymi. Warunki statycznej wyznaczalności.	2	1
W12	Siły tnące i momenty gnące w belkach.	2	1
W13	Belki Gerbera. Możliwość ruchu po wprowadzeniu przegubów.	2	1
W14	Kinematyka bryły sztywnej.	2	1
W15	Dynamika bryły sztywnej.	2	1
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badania laboratoryjne pn. siły na wysięgniku żurawia	4	2
L2	Badania laboratoryjne pn. prosta konstrukcja prętowa.	2	2
L3	Badania laboratoryjne pn. odkształcenia prętów podczas zginania lub skręcania	3	2
L4	Badania laboratoryjne pn. równowaga w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie	2	2
L5	Badania laboratoryjne pn. wyznaczania sił w konstrukcjach kratowych.	6	2
L6	Badania laboratoryjne pn. wyznaczanie sił reakcji w podporach na przykładzie badania belek.	6	2
L7	Badania laboratoryjne pn. odkształcenia i wyboczenia prętów	3	2
L8	Badania laboratoryjne pn. zagadnienia tarcia kół - zjawiska tarcia	2	2
L9	Badania laboratoryjne pn. wyznaczanie współczynnika tarcia klocka o tarczę	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	M2, wykład problemowy, interaktywny	Projektor, układy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego
Laboratoria	M5, 3, ćwiczenia laboratoryjne, obsługa i eksperymenty z wykorzystaniem zestawów dydaktycznych laboratorium środowiskowego	Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć	P1- egzamin pisemny
Laboratoria	F3, ocena sprawozdań	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria	
	F2	P1	F3	P3
EPW1	X	X		x
EPW2	X	X	x	x
EPW3		X	x	x
EPU1	X		x	x
EPU2	X		x	x
EPK1		X		x

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	Zna większość pojęć z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu
EPW2	Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EPW3	Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania

EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin; Laboratorium – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa: 1. <u>Mechanika techniczna: Dynamika / Henryk Głowacki. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.</u> 2. <u>Mechanika techniczna / Józef Kubik, Janusz Mielniczuk, Arnold Wilczyński. - Warszawa: Państwowe Wydaw. Naukowe, 1980.</u> 3. <u>Mechanika techniczna: [podręcznik] / Bogusław Kozak. - Wyd. 2. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2004.</u>
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Mechanika techniczna [CD-ROM] : Wersja 1.1 : ćwiczenia / Bogusław Kozak. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne S.A, 2004. 2. Mechanika techniczna. T. 2, Kinematyka i dynamika / Jan Misiak. - Wyd. 4. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.

L – Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	33
Konsultacje	5	7
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	15
Przygotowanie do egzaminu	10	20
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 Krzywoszyja
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gkrzywoszyja@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i Robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.8
--	------------

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Materiały konstrukcyjne
2. Punkty ECTS	4/4
3. Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I/I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr hab. inż. Anna Konstanciak, prof. AJP

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: (15); Ćw.: (0); Lab.: (30) Proj. (15)	W: (10); Ćw.: (0); Lab.: (18) Proj. (10)
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu nauk technicznych, w szczególności z materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów.

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 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 inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka.
CW3	Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Umiejętności	
CU1	Wyrobinienie 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	Wyrobiecie 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	Uświadczenie 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

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW1-EPW3)		
EPW1	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych.	K_W05
EPW2	Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką.	K_W11
EPW3	Ma wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z automatyką i robotyką.	K_W12
Umiejętności (EPU1-EPU2)		
EPU1	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 automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
EPU2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	K_U25
Kompetencje społeczne (EPK1)		
EPK1	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków.	K_K02, K_K03

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Zasady doboru materiałów inżynierskich. Budowa materii i wiązań.	2	1
W2	Właściwości materiałów, źródła danych. Techniczne stopy żelaza – stale, staliwo, żeliwo – kryteria podziału, zarys właściwości, zastosowanie.	3	1,5
W3	Metale nieżelazne – aluminium i jego stopy, miedź i jej stopy.	3	1,5

W4	Klasyfikacja i właściwości materiałów spiekanych i ceramicznych.	2	1
W5	Rodzaje i właściwości materiałów kompozytowych.	1	1
W6	Rodzaje i właściwości polimerów.	1	1
W7	Tworzywa porowate.	1	1
W8	Zajęcia podsumowujące. Egzamin	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych; szkolenie bhp.	1	1
L2	Jednostki podstawowe i pochodne w układzie SI	1	1
L3	Wyznaczanie wybranych właściwości materiałów.	3	2
L4	Podstawowe prawa oraz wskaźniki charakteryzujące fizyczno-mechanicznych metali.	3	2
L5	Określenie ciężaru materiałów.	3	2
L6	Odkształcenia sprężyste. Prawo Hooke'a.	4	2
L7	Odkształcenia plastyczne materiałów, naprężenia plastyczne. Granica plastyczności.	4	2
L8	Współczynnik bezpieczeństwa – obliczenia.	3	2
L9	Rozszerzalność cieplna metali.	4	2
L10	Termin odróbkowy.	2	1
L11	Zajęcia podsumowujące, zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Formułowanie założeń projektowych.	1	1
P2	Dobór materiału do realizacji zadania. Określenie właściwości fizyko-mechanicznych wybranych materiałów.	2	1,5
P3	Obliczenia projektowe.	7	5,5
P4	Dokumentacja projektowa opracowanych rozwiązań i prezentacja wyników.	3	1
P5	Omówienie podsumowujące projektów. 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	Wykład informacyjny. Wykład problemowy połączony z dyskusją.	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna.

Laboratoria	Konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna. Stanowiska laboratoryjne z mikroskopem optycznym.
Projekt	Konsultacje, praca w grupach, metoda projektu, zadania projektowe, doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego	Komputer i projektor multimedialny, Katalogi i normy.

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 – egzamin - praca pisemna
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność , przygotowanie do zajęć	P3 - ocena podsumowująca z ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			Projekt	
	F2	P2	F2	F3	P3	F2	P3
EPW1	X	X			X		
EPW2	X	X					
EPW3	X	X	X		X	X	X
EPU1		X		X	X	X	X
EPU2			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	ma wiedzę ogólną obejmującą podstawowe zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych	ma wiedzę ogólną obejmującą większość kluczowych zagadnień z zakresu materiałów konstrukcyjnych	ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych
EPW2	zna kilka podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką	zna większość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką	zna wszystkie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką
EPW3	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych	ma przeciętną wiedzę w zakresie standardów i norm	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych

	związanych z automatyką i robotyką	technicznych związanych z automatyką i robotyką	związanych z automatyką i robotyką
EPU1	potrafi w niewielkim stopniu pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	potrafi w przeciętnym stopniu pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	potrafi w rozwiniętym stopniu pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie automatyki i robotyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
EPU2	potrafi w niewielkim zakresie pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania oraz opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	potrafi w przeciętnym zakresie pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	potrafi w pełni pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
EPK1	ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść	ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz potrafi się do nich odnieść	ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin: praca pisemna. Opracowanie wybranych zagadnień. Ocena punktowa za każde zagadnienie z przeliczeniem na skalę 100 – punktową i ocena końcowa zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

Laboratorium – zaliczenie z oceną: średnia z ocen z poszczególnych laboratoriów (sprawozdanie), z przeliczeniem na skalę 100 – punktów i oceną końcową zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

Projekt – zaliczenie z oceną: średnia z ocen poszczególnych projektów, także oceny za aktywność z przeliczeniem na skalę 100 – punktową i ocena końcowa zgodnie z Zarządzeniem Dziekana.

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

8. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012.
9. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988.
10. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982.

11. Rudnik T.: Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998.
12. Ashby M.F., Jones D.R.A.: Materiały Inżynierskie I i II, WNT, Warszawa 1996.
13. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001.
Literatura zalecana / fakultatywna:
4. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, 2011.
5. Konopko K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013.
6. Woźnica H.: Podstawy materiałoznawstwa, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice, 2002.

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	2
Czytanie literatury	10	16
Przygotowanie do laboratoriów	5	8
Opracowanie sprawozdań	5	8
Przygotowanie projektów	10	16
Przygotowanie do egzaminu	9	12
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Anna Konstanciak
Data sporządzenia / aktualizacji	08.09.2021 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	akonstanciak@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.9

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I
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 3	W: 15; Lab.: 15; Proj. 30	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w robotyce
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami programistycznymi i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów robotyki
CU2	Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

E – Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw robotyki	K_W04
EPW2	zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w robotyce	K_W09, K_W11
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów automatyki i robotyki	K_U07, K_U08
EPU2	potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji	K_U13
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie	K_K01, 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	Pojęcia podstawowe	2	2
W3	Elementy sensoryczne i wykonawcze robotyki	2	1
W4	Regulatory przemysłowe: rodzaje, wymagania, nastawy.	2	1
W5	Programowanie robotów.	2	1
W6	Wizualizacja w systemach sterowania.	2	1
W7	Roboty i manipulatory: budowa, kinematyka, programowanie.	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.	1	1
L2	Analiza elementów automatyki.	2	2
L3	Sterowanie robotem Mitsubishi: uruchamianie, praca ręczna, cz. I.	2	1
L4	Sterowanie robotem Mitsubishi: uruchamianie, praca ręczna, cz. II.	2	1
L5	Sterowanie robotem Mitsubishi: proste sekwencje, cz. I.	2	1
L6	Sterowanie robotem Mitsubishi: proste sekwencje, cz. II.	2	1
L7	Termin odróbczy II.	2	1
L8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą robotyki	30	18
	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
Laboratorium	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, robot Mitsubishi, sensory, akтуatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 - Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium
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
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt	
	F2	P2	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1		x					
EPW2	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 uczenia się (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 podstaw robotyki.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw robotyki.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw robotyki.
EPW2	Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w i robotyce.	Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w robotyce.	Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane w robotyce.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi i robotyki.	Potrafi posłużyć się większością wymaganych funkcjonalności środowisk programistycznych oraz narzędzi i robotyki.	Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi robotyki.
EPU2	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dostatecznym.	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dobrym.	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie bardzo dobrym.
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. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. T. Kaczorek, Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.

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	5	5
Czytanie literatury	10	22
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	10	15
Opracowywanie sprawozdań	15	20
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	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
	Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne / Niestacjonarne
	Profil kształcenia	Profil praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.10

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
2. Punkty ECTS	3
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. Janusz Szymczyk

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 30; Ćw. 15; Lab.: 15;	W: 15; Ćw. 10; Lab.: 10;
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

Zaliczony przedmiot <i>Fizyka</i>

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki płynów
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych
Kompetencje społeczne	
CK1	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	K_W02
EPW2	pojęcia z zakresu mechaniki płynów i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
EPU2	oblicza i modeluje procesy związane z mechaniką płynów stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
Kompetencje społeczne (EPK...)		

EPK1	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03
------	--	-------

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Mechanika płynów, podstawowe pojęcia, gęstość, ściśliwość, strumień masy, strumień objętości, właściwości płynów	1	1
W2	Ciśnienie, barometr Torricellego. Różne znaczenie fizyczne ciśnień	1	1
W3	Hydrostatyka, podstawowe równanie hydrostatyki, paradoks hydrostatyczny. Rozkład ciśnienia w naczyniach połączonych, prawo Pascala. Równowaga cieczy w polu grawitacyjnym. Warstwy płynów niemieszających się c	2	1
W4	Zastosowania prawa hydrostatyki. Wypór hydrostatyczny, prawo Archimedesesa	2	1
W5	Dynamika płynów. Lepkość, napięcia styczne i normalne, prawo tarcia Newtona	2	1
W6	Zasada zachowania masy, równanie ciągłości, rozgałęzienie rur	2	1
W7	Zasada zachowania energii. Przepływ płynu nieściśliwego bez tarcia i bez maszyny przepływowej (równanie Bernoulliego), formy zapisywania równania Bernoulliego, zastosowanie równania Bernoulliego	3	1
W8	Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pompz lub turbinz w układzie przewodów	2	1
W9	Przepływy płynów lepkich(z tarciami), opory liniowe w rurociągach przy przepływie laminarnym, współczynnik strat liniowych w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia w elementach konstrukcyjnych rur – współczynnik strat miejscowych (lokalnych)	2	1
W10	Zasada zachowania pędu w przepływach ustalonych, definicja pędu. Koncepcja siły wsparcia F_{wsp} . Newtonowska równowaga sił do obliczenia sił reakcji.	2	1
W11	Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe	3	2
W12	Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej	2	1
W13	Opływ ciał przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła.	2	2
W14	Opór opływu równoległej płaskiej płytki	2	2
W15	Opływ kuli	2	1
Razem liczba godzin wykładów		30	18

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

C1	Różnica ciśnień w systemie naczyń połączonych. Stosunek gęstości w naczyniach połączonych, ciśnienie w zbiorniku na różnych poziomach, tłoki w systemie naczyń połączonych, pomiar ciśnienia manometrem, pomiar gęstości cieczy aerometrem	2	1
C2	Równanie Bernoulliego bez tarcia: zaopatrzenie w wodę domu ze zbiornika ciśnieniowego, pomiar prędkości za pomocą rurki Prandtla, błąd przy określaniu prędkości za pomocą sondy Prandtla zwężka Venturiego	2	2
C3	Równanie Bernoulliego bez tarcia: różnica ciśnień w dyszy, zwężka Venturiego, konstrukcja dyfuzora do minimalnego ciśnienia w przewodzie, określenie prędkości poprzez pomiar ciśnienia manometrem	2	1
C4	Równanie Bernoulliego z tarciami i z maszyną przepływową: Konstrukcja i planowanie fontanny, planowanie elektrowni wodnej z turbiną Peltona i Kaplana, wentylator osiowy, wydajność pomp	2	2
C5	Równanie Bernoulliego z tarciami i z maszyną przepływową: zasilanie stacji pomp, tunel aerodynamiczny, eksperymentalne określenie współczynnika tarcia w rurociągu, konstrukcja elektrowni pompo-turbina	3	1
	Zasada zachowania pędu. Przepływ przez kolano, efekt siły na redukcji rurociągu, transport wody w elementach, obliczenie reakcji z powodu zmiany pędu	3	2
C7	Obliczenie sił oporu, wyporu dynamicznego, ciągu. Moc konieczna do napędu statków	1	1
Razem liczba godzin ćwiczeń		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametrów. Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu	5	3
L2	Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie. Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia	5	3
L3	Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	5	4
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	M2, wykład problemowy połączony z dyskusją, M3, pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej, M4, wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów multimedialnych, wykład z bieżącym wykorzystaniem źródeł internetowych, wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Ćwiczenia	M5, 1a - prezentacja prac własnych, 1b – prezentacja modeli, zjawisk, procesów,	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik,

	1c – prezentacja urządzeń, 2c – w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Laboratorium	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń, M5, 3b ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas wykładów.	P2 – kolokwium P3, ocena uzyskana z ocen formujących poprzez trzy kolokwia lub alternatywnie zadania domowe do samodzielnego rozwiązania
Ćwiczenia	F2, obserwacja/aktywność podczas ćwiczeń, przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć jako pracy własnej, alternatywnie prace domowe.	P2 trzy kolokwia lub alternatywnie zadania domowe do samodzielnego rozwiązania. P3 ocena uzyskana z ocen formujących
Laboratorium	F2, obserwacja/aktywność podczas ćwiczeń laboratoryjnych wykonywanych podczas zajęć.	P2, test sprawdzający znajomość zagadnień ćwiczeń P4, sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń

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

Efekty przedmiotowe	Wykład			Ćwiczenia			Laboratorium		
	F2	P2	P3	F2	P2	P3	F2	P2	P4
EPW1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPW2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPW3	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPU1	x	x	x	x	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 uczenia się (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	Zna większość pojęć z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu
EPW2	Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia	Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia	Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu

	urządzeń, obiektów i systemów technicznych	urządzeń, obiektów i systemów technicznych	życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EPW3	Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania
EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – zaliczenie z oceną; Ćwiczenia – zaliczenie z oceną; Laboratorium – zaliczenie z oceną
--

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa: 1. J. A. Szymczyk: <i>Mechanika płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych</i>, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom 2. J. A. Szymczyk: <i>Ćwiczenia z mechaniki płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych</i>, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom 3. R. Zarzycki, J. Prywer: <i>Techniczna mechanika płynów</i>, PWN, Warszawa 2017 4. Sz. Szczeniowski, <i>Fizyka doświadczalna. Cz. 1</i>, PWN, Warszawa 1972
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, <i>Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki</i>, PWN, Warszawa 2000 2. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: <i>Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska</i>, WNT, Warszawa 2001. 3. C. Gołębiewski, E. Łuczywek, E. Walicki: <i>Zbiór zadań z mechaniki płynów</i>, PWN, Warszawa 1980 4. Materiały z Internetu dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładzie i laboratorium – metody pomiarowe parametrów przepływu płynu

L – Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
Konsultacje z prowadzącymi zajęcia	5	5
Czytanie literatury	10	20
Przygotowanie do laboratorium	10	15

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

Przygotowanie do ćwiczeń	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	jszymczyk@ajp.edu.pl
Podpis	

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.11
	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Sterowniki programowalne PLC
2. Punkty ECTS	3
3. Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
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 3	W: 15; Lab.: 30;	W: 10; Lab.: 18;
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

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

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw sterowników programowalnych PLC.	K_W05
EPW2	Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.	K_W13
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.	K_U11
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki programowalne PLC.	K_U05, K_U08
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 laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	1	1
L2	Wykorzystanie wejść i wyjść cyfrowych – podłączanie urządzeń I/O.	2	2
L3	Realizacja funkcji logicznych.	2	1
L4	Systemy sterowania sekwencyjnego.	2	1
L5	Wykorzystanie układów czasowych (timer).	2	1
L6	Wykorzystanie liczników (counter).	2	1
L7	Zegar czasu rzeczywistego.	2	1
L8	Termin odróbczy I.	2	1
L9	Wejścia analogowe.	2	1

L10	Podstawy wizualizacji – wymiana danych.	2	1
L11	Wizualizacja stanu zmiennych.	2	1
L12	Wprowadzanie danych z systemu HMI do sterownika PLC.	2	1
L13	Wieloeckranowość w systemach HMI, ograniczanie informacji.	3	2
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
Laboratoria	M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, sterowniki Moeller, panele operatorskie, akulatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P1 – egzamin ustny lub pisemny
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

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			
	F4	P2	F2	F3	F5	P3
EPW1	x	x				
EPW2	x	x				
EPU1			x	x	x	x
EPU2				x	x	x
EPK1						

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (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 podstaw sterowników programowalnych PLC	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z podstaw sterowników programowalnych PLC	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z podstaw sterowników programowalnych PLC
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC.	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC.	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników programowalnych PLC.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników programowalnych PLC.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników programowalnych PLC.
EPU2	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych 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

egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. 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. 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	5	7

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15
Suma godzin:	75	75
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	3	3

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.12

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	II
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 4	W: 30; Lab.: 15; Proj.: 30	W: 15; Lab.: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	75	43

C - Wymagania wstępne

- Pozytywnie zaliczona Grafika inżynierska i CAD
- Pozytywnie zaliczone Materiałoznawstwo

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką
CW2	Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do automatyki i robotyki
Umiejętności	
CU1	Student ma 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	Student ma 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	Student ma świadomość 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 uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

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

EPW1	Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów	K_W05
EPW2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
EPU2	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów maszyn i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	K_U11
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	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	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia.	2	1
W2	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia.	2	1
W3	Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe	2	1
W4	Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe	2	1
W5	Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W6	Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W7	Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.	2	1
W8	Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.	2	1
W9	Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. Łożyska ślizgowe:	2	1

	charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.		
W10	Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.	2	1
W11	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W12	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W13	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W14	Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W15	Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
L1	Badania przełożeń przekładni zębatych i pasowych	2	2
L2	Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębate i mechanizm śrubowy	2	1
L3	Badania tarcia tocznego	2	1
L4	Badania tarcia ślizgowego	2	1
L5	Badania sprawności układu napędowego z przekładnią zębatą walcową	2	2
L6	Badania elektromagnetycznego hamulca proszkowego	2	1
L7	Diagnostyka układu napędowego z uszkodzonymi elementami	2	1
L8	Zajęcia podsumowujące	1	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn	30	18
	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	Projektor

Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe.
Projekt	Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – egzamin
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P1	F1	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1	x	x	x	x	x	x	X	X
EPW2	x	x	x	x		x	X	X
EPU1	x	x	x	x	x	x	X	X
EPU2	x		x	x		x	X	X
EPK1	x	x		x			X	X
EPK2	x	x		x			x	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy związane konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.	Zna większość terminów związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.	Zna wszystkie wymagane terminy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.
EPW2	Zna wybrane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn	Zna większość standardów i norm związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn	Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn
EPU1	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego w stopniu wystarczającym	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego i potrafi zinterpretować.	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym.
EPU2	Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne, ale popełnia nieznaczne błędy	Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne.	Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne oraz interpretuje otrzymane wyniki.

EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia.
EPK2	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999.
2. M. Dietrich. <i>Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3</i> . WNT, 2008 Warszawa
3. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
4. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.
5. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.
6. A. Dziama i inni. ,Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.
7. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.
3. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	17
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	20
Przygotowanie projektu	15	20
Przygotowanie do egzaminu	15	20
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.13

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Elementy sztucznej inteligencji
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr Jarosław Bcker

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

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

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, definicjami i metodami z obszaru sztucznej inteligencji.
Umiejętności	
CU1	Ukształtowanie umiejętności związanych z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów technicznych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Uzyskanie świadomości potrzeby samokształcenia (rozwoju) w zakresie zastosowań metod sztucznej inteligencji w projektach inżynierskich.

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student zna główne kategorie metod sztucznej inteligencji i umie wyjaśnić ich działanie wskazując na ich słabe i mocne strony.	K_W13, K_W16
EPW2	Student potrafi przytoczyć i scharakteryzować możliwości i ograniczenia przykładowych rozwiązań technicznych z obszaru sztucznej inteligencji.	K_W13, K_W14,
Umiejętności (EPU...)		

EPU1	Student potrafi wybrać metodę z obszaru sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego i uargumentować swoją decyzję.	K_U03, K_U20, K_U26
EPU2	Student potrafi zastosować wybraną metodę sztucznej inteligencji w celu rozwiązania określonego zadania inżynierskiego.	K_U05, K_U08, K_U17, K_U20, K_U26
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Student ma świadomość konieczności podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w warunkach intensywnie rozwijających się technologii sztucznej inteligencji.	K_K01, K_K02, K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i Efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia).	1	1
W2	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji (podstawowe zagadnienia, dyskusja pojęć i definicji, geneza, klasyfikacja metod).	2	1
W3	Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie. Systemy ekspertowe (zasady pozyskiwania wiedzy, metody reprezentacji wiedzy, bazy wiedzy, metody i strategie wnioskowania).	2	2
W4	Sztuczne sieci neuronowe - SNN (perceptron, reguła delta, algorytm wstecznej propagacji błędów).	2	1
W5	Deep Learning. Przykłady zastosowań praktycznych SSN uczonych pod nadzorem (np. sterowanie, identyfikacja, filtrowanie).	2	2
W6	Sieci samoorganizujące (sieci Hebb'a, sieci Kohonena).	2	1
W7	Przykłady praktycznych zastosowań samouczących sieci neuronowych w problemach technicznych (np. zapamiętywanie obrazów).	2	1
W8	Podstawy algorytmów genetycznych	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Zajęcia organizacyjne. Instruktaż obsługi oprogramowania do symulacji sztucznych sieci neuronowych.	2	2
L2	Budowa modelu sztucznego neuronu (zasada działania, funkcje aktywacji).	2	1
L3	Budowa sieci jednowarstwowej uczonej pod nadzorem (reguła delty).	2	1
L4	Wsteczna propagacja błędów. Część 1. Budowa sieci dwuwarstwowej.	2	1
L5	Wsteczna propagacja błędów. Część 2. Budowa makropoleceń symulujących proces nauki i egzaminu.	2	1
L6	Wsteczna propagacja błędów. Część 3. Wdrożenie sieci neuronowej (przygotowanie danych, trenowanie i testowanie).	2	2
L7	Wprowadzenie do tematyki głębokich sieci neuronowych. Parametryzacja oprogramowania i instalacja bibliotek.	2	1
L8	Deep learning. Część 1. Budowa sieci głębokiej przy użyciu języka Python i funkcji biblioteki TensorFlow.	2	2
L9	Deep learning. Część 2. Prosta, głęboka sieci neuronowe. Przykład rozpoznawania i klasyfikacji cyfr (trening i testowanie sieci).	2	1

L10	Deep learning. Część 3a. Zastosowanie sieci konwolucyjnych do poprawienia dokładności klasyfikacji cyfr (instruktaż rozbudowy sieci)	2	1
L11	Deep learning. Część 3b. Zastosowanie sieci konwolucyjnych do poprawienia dokładności klasyfikacji cyfr. Badania eksperymentalne.	2	1
L12	Deep learning. Część 4a. Zastosowanie sieci konwolucyjnych do rozpoznawania obiektów na obrazie cyfrowym. Rozbudowa sieci dla zbioru danych CIFAR10, składającego się z 60 000 obrazów 32×32 podzielonych na 10 klas.	2	2
L13	Deep learning. Część 4b. Zastosowanie sieci konwolucyjnych do rozpoznawania obiektów na obrazie cyfrowym. Badania eksperymentalne.	2	1
L14	Podsumowanie i wnioski z przeprowadzonych badań eksperymentalnych.	2	1
L15	Zaliczenie laboratoriów.	2	-
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Zdefiniowanie problemu.	2	2
P2	Uzasadnienie doboru sieci neuronowej i narzędzi informatycznych.	2	1
P3	Przygotowanie danych treningowych i testujących (wybór metody normalizacji danych).	2	2
P4	Budowa modelu sieci neuronowej (wersja wstępna).	2	1
P5	Oprogramowanie modelu sieci (zastosowanie języka Python).	2	1
P6	Przeprowadzenie procedur obliczeniowych (trenowanie i testowanie sieci). Poszukiwanie struktury sieci neuronowej o najwyższej skuteczności działania.	2	1
P7	Wizualizacja i interpretacja uzyskanych wyników.	2	1
P8	Weryfikacja i ocena dokumentacji sprawozdawczej z wykonanych zadań.	1	1
	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	M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych)	projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej;
Laboratoria	M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, prezentacja wyników pracy)	oprogramowanie Open Source (Python, TensorFlow)
Projekt	M5. Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu)	P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów (od 60% uzyskanych punktów ocenę z testu jest pozytywna).

Laboratoria	F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 – kontrola etapów tworzenia dokumentacji projektowej	P4 – praca pisemna (projekt)

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria		Projekt	
	F2	P2	F5	P3	F5	P4
EPW1	x	x				
EPW2	x	x				
EPU1			x	x	x	x
EPU2			x	x	x	x
EPK1	x	x	x	x	x	x

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie				
Ocena				
Przedmiotowy kształc. (EP..)	efekt	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1		Student potrafi wymienić kilka ważniejszych kategorii metod sztucznej inteligencji i z pomocą nauczyciela scharakteryzować krótko ich działanie.	Student potrafi wymienić wszystkie główne kategorie metod sztucznej inteligencji i z niewielką pomocą nauczyciela scharakteryzować ich działanie wskazując na ich mocne i słabe strony (zalety i wady).	Student potrafi wymienić wszystkie główne kategorie metod sztucznej inteligencji i samodzielnie scharakteryzować ich działanie wskazując na ich mocne i słabe strony (zalety i wady).
EPW2		Student potrafi z pomocą nauczyciela przytoczyć i scharakteryzować możliwości oraz ograniczenia kilku ważniejszych rozwiązań technicznych we wskazanych przez nauczyciela obszarach sztucznej inteligencji.	Student potrafi z niewielką pomocą nauczyciela przytoczyć i scharakteryzować możliwości i ograniczenia rozwiązań technicznych pochodzących z kilku głównych obszarów zastosowań sztucznej inteligencji.	Student potrafi całkowicie samodzielnie przytoczyć i scharakteryzować możliwości i ograniczenia rozwiązań technicznych w każdym głównym obszarze zastosowania sztucznej inteligencji.
EPU1		Student potrafi z pomocą nauczyciela dobrać metodę z obszaru sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego i częściowo uargumentować swoją decyzję.	Student potrafi z niewielką pomocą nauczyciela dobrać metodę z obszaru sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego i gruntownie uzasadnić swoją decyzję.	Student potrafi samodzielnie wybrać metodę z obszaru sztucznej inteligencji do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego i w pełni uargumentować swoją decyzję.
EPU2		Student potrafi przy znacznej pomocy nauczyciela zastosować wybraną metodę sztucznej inteligencji w celu rozwiązania określonego zadania inżynierskiego.	Student potrafi przy niewielkiej pomocy nauczyciela zastosować wybraną metodę sztucznej inteligencji w celu rozwiązania określonego zadania inżynierskiego	Student potrafi samodzielnie zastosować wybraną metodę sztucznej inteligencji w celu rozwiązania określonego zadania inżynierskiego oraz interpretować uzyskane wyniki i

		oraz interpretować uzyskane wyniki.	wyciągać prawidłowe wnioski w celu ich poprawy.
EPK1	Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach intensywnie rozwijających się technologii sztucznej inteligencji, jednak nie uwzględnia tego aspektu w realizowanym zadaniu. Nie potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytej wiedzy i umiejętności.	Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach intensywnie rozwijających się technologii sztucznej inteligencji. Potrafi przy nieznacznej pomocy nauczyciela uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania.	Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach intensywnie rozwijających się technologii sztucznej inteligencji. Potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną (ocena stanowi średnią ocen uzyskanych z: testu, ćwiczeń laboratoryjnych i projektu)

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Patterson J., Gibson A., Deep Learning. Praktyczne wprowadzenie. Wyd. Helion, Gliwice 2018.
2. Géron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow, Wyd. Helion, Gliwice 2018.
3. Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2009 (wyd. 2, Warszawa 2018).

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Raschka S., Python. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2017.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Czytanie literatury	15	20
Ukończenie lub wykonanie dodatkowych ćwiczeń laboratoryjnych w ramach pracy własnej	15	27
Przygotowanie projektu w ramach pracy własnej studenta	25	30
Przygotowanie do egzaminu	10	10
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Jarosław Becker
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	jbecker@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.14
--	-------------

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Inżynieria jakości
2. Punkty ECTS	2
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. Ryszard Wójcik

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 15; Proj.: 15	W: 10; Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	30	20

C - Wymagania wstępne

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	przekazanie wiedzy w zakresie zarządzania jakością, poznanie metod badania i oceny jakości w procesach wytwórczych. Wiedza z tego zakresu powinna umożliwić absolwentom projektowanie niezawodnych i dobrych jakościowo wyrobów oraz powinna być przydatna w zakresie pro jakościowego sterowania procesami wytwórczymi i eksploatacją wyrobów.
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności dokonania wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, stosowania metod jakości w procesach wytwórczych.
Kompetencje społeczne	
CK1	przygotowanie do pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działania w sposób przedsiębiorczy.

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych	K_W07
EPW2	ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W08, K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny bezpieczeństwa urządzeń i procesów	K_U06
EPU2	potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu	K_U09
Kompetencje społeczne (EPK...)		

EPK1	Ponosi odpowiedzialność za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	K_K02, K_K03
------	---	--------------

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia: jakość wyrobu, polityka jakości, systemy zarządzania, sterowanie jakością, zapewnienie jakości, kompleksowe zarządzanie jakością, jakość a niezawodność wyrobów.	2	1
W2	Znaczenie jakości wyrobów dla ich rynkowej konkurencyjności.	2	2
W3	Wybrane zagadnienia normalizacji w zakresie jakości.	3	2
W4	Ekonomiczne aspekty jakości i niezawodności wyrobów.	2	1
W5	Wybrane zagadnienia sterowania jakością i niezawodnością oraz zapewniania odpowiedniej jakości wyrobów na etapach: projektowania, wytwarzania, użytkowania i eksploatacji wyrobu.	3	2
W6	Systemy zarządzania jakością wg standardu ISO 9000 i wdrażanie ich w przedsiębiorstwie	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	Zastosowanie analizy poprawy zyskowności (PIA) dla hipotetycznej firmy.	3	2
P2	Zastosowanie metody FMEA w projektowaniu wyrobu.	4	2
P3	Wykres Ishikawy i dom jakości w projektowaniu i ulepszaniu procesów produkcyjnych.	4	3
P4	Projekt grupowy dotyczący projektu i analizy procesu produkcyjnego wybranego wyrobu	4	3
	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	Wykład informacyjny	Projektor, komputer
Laboratoria	konsultacje, praca w grupach, metoda projektu, zadania projektowe	Projektor, tablica
Projekt	konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne	Zestawy laboratoryjne

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F2, obserwacja/aktywność, przygotowanie do zajęć	P2, kolokwium podsumowujące P3, ocena podsumowująca z ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

	Wykład	Laboratoria	Projekt
--	--------	-------------	---------

Efekty przedmiotowe	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F2	P2	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 uczenia się (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych	ma średnią wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych	ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych
EPW2	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka	ma średnią w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka	ma szczegółową wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka
EPU1	potrafi wykorzystać kilka poznanych metod i modeli matematycznych, a także symulacji komputerowych do analizy i oceny bezpieczeństwa urządzeń i procesów	potrafi wykorzystać większość poznanych metod i modeli matematycznych, a także symulacji komputerowych do analizy i oceny bezpieczeństwa urządzeń i procesów	potrafi wykorzystać wszystkie poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny bezpieczeństwa urządzeń i procesów
EPU2	potrafi obliczać i modelować kilka procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu	potrafi obliczać i modelować większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu	potrafi obliczać i modelować wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu
EPK1	Ponosi odpowiedzialność za podejmowane decyzje, lecz nie ma świadomości ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	Ponosi odpowiedzialność za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności, lecz nie rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	Ponosi odpowiedzialność za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa: 1. A. Hamrol, W. Mantura, <i>Zarządzanie jakością</i>, PWN, Warszawa 2005. 2. <i>Norma PN-EN ISO 9001 – Systemy zarządzania jakością</i>, Wymagania- PKN 2009 3. <i>Profitability Improvement Analysis (PIA)</i> – materiały szkoleniowe pod red. A. Ciszewskiego w oparciu o 4. skrypty Szwedzkiego Centrum Produktowności (SPC).
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. <i>Ocena zgodności oraz certyfikacja wyrobów i usług</i>. Zespół autorów pod redakcją M. Walczaka. Wyd.Verlag- Dashofer 2. T. Szopa, <i>Niezawodność i bezpieczeństwo</i>, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009

L – Obciążenie pracą studenta:

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	30	20
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie projektów	10	15
Suma godzin:	50	50
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	2	2

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Wójcik
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	rowjick@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.15
--	-------------

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Elementy robotyki w przemyśle
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr hab. inż. 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.: 30	W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśle
Umiejętności	
CU1	Student ma 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	Student ma świadomość 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 uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	zna wiedzę w zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśle,	K_W07
Umiejętności (EPU...)		

EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
EPU2	Zna stan oraz trendy robotyzacji oraz dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń	K_U10, K_U14 K_U18, K_U19
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	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	Wprowadzenie do robotyki przemysłowej: terminologia, klasyfikacja robotów, przestrzeń robocza, narzędzia, osprzęt, zastosowania. Dynamika robotów szeregowych: równania ruchu, energia kinetyczna i potencjalna, tensor bezwładnościowy, dynamika prosta, dynamika odwrotna, identyfikacja parametrów systemu dynamicznego	2	1
W2	Techniki sterowania osiami robotów: sterowanie estymacją siły w przód, wykorzystanie równań dynamiki odwrotnej, sterowanie powtarzalne	2	1
W3	Sterowanie napędami osi podatnych: metody sterowania momentem, sterowanie sztywnością przegubu, sterowanie impedancją, sterowanie hybrydowe	3	2
W4	Elementy teorii niezawodności, ocena obciążeń, planowanie zużycia podzespołów	3	2
W5	Planowanie i szeregowanie zadań w systemach zrobotyzowanych - metody optymalizacji procesu	2	2
W6	Planowanie zrobotyzowanego gniazda wytwórczego - dobór narzędzi i osprzętu pomocniczego. Planowanie zrobotyzowanego gniazda wytwórczego - współpraca z otoczeniem, wymiana danych, procedury bezpieczeństwa	3	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
L1	Programowanie online/offline robota przy pomocy środowiska symulacyjnego. Opracowanie projektu zrobotyzowanego gniazda wytwórczego.	2	2
L2	Dobór robota do pracy w gnieździe wytwórczym	2	2
L3	Przygotowanie symulacji gniazda wytwórczego - elementy otoczenia robota	2	1
L4	Analiza kolizji w gnieździe wytwórczym	2	1
L5	Programowanie robota przemysłowego w trybie offline	2	1
L6	Analiza algorytmu pracy robota pod względem bezpieczeństwa	2	1
L7	Synteza zrobotyzowanego gniazda z zewnętrznymi elementami linii produkcyjnej	3	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych

P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą elementów robotyki w przemyśle	30	18
	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	Projektor
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe.
Projekt	Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1	X	x	X	x	x	X	X	X
EPU1	X	x	X	x	x	X	X	X
EPU2	X		X	x		X	X	X
EPK1	X	x		x			x	x

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	zna w podstawowym zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśle,	zna w średnim zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśle,	zna pełen zakres terminologii, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z wykorzystaniem robotyki w przemyśle,
EPU1	Potrafi opracować dokumentację zadania	Potrafi opracować dokumentację zadania	Potrafi opracować dokumentację

	inżynierskiego w stopniu wystarczającym	inżynierskiego i potrafi zinterpretować.	zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym.
EPU2	Zna o granicznym zakresie stan oraz trendy robotyzacji	Zna w znaczącym zakresie stan oraz trendy robotyzacji	Zna pełen stan oraz trendy robotyzacji
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Craig JJ, Knapczyk J, Wprowadzenie do robotyki: mechanika i sterowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995
2. Kost G, Łebkowski P, Węsierski Ł., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2013

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Kozłowski K, Dutkiewicz P, Wróblewski W (2012) Modelowanie i sterowanie robotów. Wydawnictwo Naukowe PWN

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	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Grzegorz Szwengier
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gszwengier@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)	B.16
--	-------------

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Automatyzacja procesów przemysłowych
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

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

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Student ma wiedzę w zakresie automatyzacji procesów przemysłowych
Umiejętności	
CU1	Student ma umiejętności w zakresie doboru zautomatyzowanych systemów do realizacji procesów technologicznych
Kompetencje społeczne	
CK1	Student ma świadomość 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 uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	zna wiedzę w zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z automatyzacją procesów przemysłowych	K_W07
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03, K_U

EPU2	Zna stan oraz trendy automatyzacji procesów przemysłowych oraz dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń	K_U10, K_U14, K_U18, K_U19
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	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	Podstawowe pojęcia. Definicja mechanizacji i automatyzacji i robotyzacji. Ekonomiczne przesłanki wprowadzania automatyzacji i robotyzacji. Automatyzacja, a elastyczność i skala produkcji.	2	2
W2	Stopnie automatyzacji produkcji, ergonomia i ekologia.	2	1
W3	Wymagania i tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek i robotów. Budowa modułowa, produktywność i wydajność, elastyczność technologiczna.	2	1
W4	Zastosowanie robotów przemysłowych w procesach wytwarzania	2	1
W5	Zrobotyzowane systemy wytwarzania	2	1
W6	Przykłady ZRK w przedsiębiorstwach przemysłowych.	2	2
W7	Tendencje rozwoju współczesnych obrabiarek, robotów i systemów zautomatyzowanych i zrobotyzowanych.	3	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
L1	Określenie i charakterystyka asortymentu przedmiotów do wytwarzania w zautomatyzowanym systemie produkcyjnym	4	2
L2	Normowanie automatyzacji procesu technologicznego	4	2
L3	Jakościowy dobór maszyn technologicznych	4	2
L4	Ilościowy dobór maszyn technologicznych	4	2
L5	Analiza zadań zautomatyzowania procesów produkcyjnych	5	4
L6	Schemat rozmieszczenia urządzeń podstawowych i pomocniczych w zautomatyzowanym systemie produkcyjnym	5	4
L7	Ocena rozwiązania projektowego zautomatyzowanego procesu produkcyjnego.	4	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą automatyzacji procesów przemysłowych	30	18
	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	Projektor
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe.
Projekt	Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria					
	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F5	P4
EPW1	X	x	X	x	x	x	X	X
EPU1	X	x	X	x	x	x	X	X
EPU2	X		X	x		x	X	X
EPK1	X	x		x			X	X
EPK2	X	X		X			x	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	zna w podstawowym zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z automatyzacją procesów przemysłowych	zna w średnim zakresie terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z automatyzacją procesów przemysłowych	zna pełen zakres terminologii, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia związane z automatyzacją procesów przemysłowych
EPU1	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego w stopniu wystarczającym	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego i potrafi zinterpretować.	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym.
EPU2	Zna o granicznym zakresie stan oraz trendy automatyzacji procesów przemysłowych	Zna w znaczącym zakresie stan oraz trendy automatyzacji procesów przemysłowych	Zna pełen stan oraz trendy automatyzacji procesów przemysłowych
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje

			niekonwencjonalny sposób myślenia.
EPK2	Student ma niską świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Student ma średnią świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Student ma pełną świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

J - Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K - Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. Kosmol J. Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2000
2. alchevskiy B., Świć A., Pavlysh V., Banaszak Z., Gola A., Krestianpol O., Lozynskiy V.,: Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska 2015.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Honczarenko J. Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010

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	5	5
Czytanie literatury	10	19
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie projektu	10	20
Przygotowanie do zaliczenia	15	20
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	ahandkiewicz@ajp.edu.pl
Podpis	

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Automatyka i robotyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.17

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Projekt inżynierski
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Specjalnościowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Aleksandra Radomska-Zalas

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 7	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	Zapoznanie studentów z podstawami zarządzania projektami inżynierskimi w zakresie automatyki i robotyki
Umiejętności	
CU1	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności realizacji projektów inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki
Kompetencje społeczne	
CK1	Student potrafi samodzielnie i krytycznie uzupełniać wiedzę i umiejętności, rozszerzone o wymiar interdyscyplinarny.

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma wiedzę w zakresie automatyki i robotyki	K_W04
EPW2	Ma wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka	K_W10
EPW3	Ma wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką	K_W11
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 zaprojektować proce, urządzenie, system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych	K_U12, K_U14
EPU3	Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji oraz przedstawić osiągnięte wyniki	K_U15, K_U23
EPU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania	K_U25, K_U26
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01
EPK2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie do tematyki projektów inżynierskich. Podstawowe pojęcia związane z analizą i projektowaniem, cyklem życia projektu.	3	2
W2	Etapy projektów.	2	1
W3	Metody prowadzenia projektów.	2	1
W4	Porównanie środowisk wspomagających zarządzanie projektami	3	2
W5	Metody oceny projektów.	2	2
W6	Ocena stosowanych rozwiązań w zarządzaniu projektami.	3	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		Stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do tematyki projektów inżynierskich. Podstawowe pojęcia związane z analizą i projektowaniem, cyklem życia projektu.	3	2
L2	Etapy projektów.	2	1
L3	Metody prowadzenia projektów.	2	1
L4	Porównanie środowisk wspomagających zarządzanie projektami	3	2
L5	Metody oceny projektów.	2	2
L6	Ocena stosowanych rozwiązań w zarządzaniu projektami.	3	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
P1	Prezentacja tematów projektu, wybór projektu, omówienie głównych założeń i wymagań. Sformułowanie założeń, ustalenie szczegółowego zakresu projektu oraz zakresu wymaganej dokumentacji.	2	2
P2	Badania literaturowe - porównanie opracowanej koncepcji rozwiązania problemu z rozwiązaniami znanymi z literatury,	2	2

	prezentacja zawierająca uzasadnienie dokonanego wyboru, wstępna ocena kosztów rozwiązania.		
P3	Dokumentacja projektowa - tworzenie i prezentacja dokumentacji prototypu – rozwiązania mechaniczne.	4	2
P4	Dokumentacja projektowa - tworzenie i prezentacja dokumentacji prototypu – rozwiązania układu sterowania, instalacja elektryczna.	4	2
P5	Dokumentacja projektowa - tworzenie i prezentacja dokumentacji prototypu – dokumentacja użytkowa, instrukcja obsługi, określenie wymagań dla operatora, ocena kosztów rozwiązania.	4	3
P6	Realizacja projektu	10	5
P7	Przygotowanie końcowej wersji dokumentacji, krytyczna ocena wyników realizacji projektu, wnioski, identyfikacja słabych stron przedsięwzięcia.	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	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne
Projekt	Doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego	Aktualne normy krajowe i międzynarodowe, katalogi części i podzespołów maszyn

H – Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się 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 uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
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 uczenia się (wstawić „x”)

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			Projekt		
	F2	P2	F2	F4	P4	F2	F4	P4
EPW1	X	X			X		X	X
EPW2	X	X			X	X	X	X
EPW3	X	X			X	X	X	X
EPU1	X		X	X	X		X	X
EPU2	X		X	X	X	X		X
EPU3	X		X	X	X			X
EPU4	X		X	X	X			X
EPK1	X	X					X	X
EPK2	X	x					X	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie
--

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku automatyka i robotyka
- studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 18/000/2021 Senatu AJP
z dnia 27 kwietnia 2021 r.

Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki i robotyki	Ma średnią wiedzę w zakresie automatyki i robotyki	Ma pełną wiedzę w zakresie automatyki i robotyki
EPW2	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka	Ma średnią wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka	Ma pełną wiedzę w zakresie zarządzania jakością i analizy ryzyka
EPW3	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką	Ma średnią wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką	Ma pełną wiedzę w zakresie metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką
EPU1	Potrafi w ograniczonym stopniu 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	Potrafi w znaczącym stopniu 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	Potrafi samodzielnie 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	Potrafi w ograniczonym stopniu zaprojektować proces, urządzenie, system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych	Potrafi w znaczącym stopniu zaprojektować proces, urządzenie, system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych	Potrafi samodzielnie zaprojektować proces, urządzenie, system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych
EPU3	Potrafi sformułować z dużą pomocą specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji	Potrafi sformułować z niewielką specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji	Potrafi sformułować samodzielnie specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji
EPU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie w ograniczonym zakresie oszacować czas potrzebny na realizację zadania	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie znacząco oszacować czas potrzebny na realizację zadania	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie w pełni oszacować czas potrzebny na realizację zadania
EPK1	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
EPK2	Ma świadomość ważności, ale nie rozumie pozatechnicznych aspekty i skutki działalności	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności

	inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	inżyniera w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
--	---	--	---

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Ansys-CFD, Dokumentacja programu.
2. Ferziger J.H., Perić M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 3 rd edition, 2002.
5. OpenFoam, Dokumentacja programu, <https://www.openfoam.com/documentation/tutorial-guide/>.
5. Wendt J., Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 2009.
6. Hirsch C., Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., The finite element method. Volume 3 – Fluid dynamics, Wyd. Butterworth – Heinemann, United Kingdom, 2000.

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	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Aleksandra Radomska-Zalas
Data sporządzenia / aktualizacji	14 kwietnia 2021
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	Aradomska-zalas@ajp.edu.pl