



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

**OPISY PRZEDMIOTÓW PROWADZONYCH NA
KIERUNKU STUDIÓW:**

Mechatronika

Studia niestacjonarne I stopnia

Spis treści

I. PLAN STUDIÓW:.....	6
II. OPISY POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW KSZTAŁCENIA (PRZEDMIOTÓW).....	11
PRZEDMIOT: ANALIZA I	12
PRZEDMIOT: ALGEBRA.....	15
PRZEDMIOT: PODSTAWY ZAPISU KONSTRUKCJI Z ELEMENTAMI GEOMETRII WYKREŚLNEJ I	19
PRZEDMIOT: MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	22
PRZEDMIOT: TECHNIKI KOMPUTEROWE	25
PRZEDMIOT: PODSTAWY MODELOWANIA GEOMETRYCZNEGO	28
PRZEDMIOT: OCHRONA ŚRODOWISKA.....	30
PRZEDMIOT: WARSZTATY	34
PRZEDMIOT: CHEMIA.....	40
PRZEDMIOT: FIZYKA I	43
PRZEDMIOT: ANALIZA II.....	45
PRZEDMIOT: RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE	49
PRZEDMIOT: ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA I	53
PRZEDMIOT: PODSTAWY ZAPISU KONSTRUKCJI Z ELEMENTAMI GEOMETRII WYKREŚLNEJ 2	56
PRZEDMIOT: MECHANIKA OGÓLNA I	59
PRZEDMIOT: TECHNOLOGIA.....	64
PRZEDMIOT: LABORATORIUM MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH.....	69
PRZEDMIOT: MODELOWANIE GEOMETRYCZNE.....	71
PRZEDMIOT: FIZYKA II	73
PRZEDMIOT: TECHNIKI KOMPUTEROWE - PRACOWNIA	76
PRZEDMIOT: MECHANIKA OGÓLNA II.....	78
PRZEDMIOT: WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I	84
PRZEDMIOT: ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA II	88
PRZEDMIOT: TEORIA MASZYN I PODSTAWY AUTOMATYKI.....	91
PRZEDMIOT: METROLOGIA I ZAMIENNOŚĆ.....	94
PRZEDMIOT: MECHANIKA PŁYNÓW	98
PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE MODELOWANIE GEOMETRYCZNE.....	102
PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO MECHATRONIKI	106
PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO SYSTEMÓW MIKROPROCESOROWYCH	110
PRZEDMIOT: PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN	112
PRZEDMIOT: PROJEKTOWANIE PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN I	116
PRZEDMIOT: DRGANIA MECHANICZNE.....	120
PRZEDMIOT: TERMODYNAMIKA	122
PRZEDMIOT: LABORATORIUM MECHANIKI PŁYNÓW	126
PRZEDMIOT: POMIARY WIELKOŚCI DYNAMICZNYCH	128
PRZEDMIOT: INŻYNIERIA PROGRAMOWANIA.....	132
PRZEDMIOT: UKŁADY ELEKTRONICZNE W SYSTEMIE STEROWANIA I REGULACJI.....	135
PRZEDMIOT: MECHATRONICZNE SYSTEMY SENSORYCZNE I WYKONAWCZE	138

PRZEDMIOT: SYSTEMY AUTOMATYKI	142
PRZEDMIOT: NAPĘDY ELEKTRYCZNE.....	144
PRZEDMIOT: SILNIKI SPALINOWE.....	148
PRZEDMIOT: PROJEKT PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN II	153
PRZEDMIOT: PODSTAWY NAPĘDÓW HYDRAULICZNYCH I PNEUMATYCZNYCH.....	157
PRZEDMIOT: POJAZDY	161
PRZEDMIOT: MASZYNY ROBOCZE.....	165
PRZEDMIOT: LABORATORIUM POMIARÓW WIELKOŚCI DYNAMICZNYCH.....	169
PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO PRZETWARZANIA OBRAZÓW	171
PRZEDMIOT: KOMPUTEROWE SYSTEMY w MECHATRONICE	173
PRZEDMIOT: PODSTAWY PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH	176
PRZEDMIOT: KONSTRUKCJE INTELIGENTNE.....	180
PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO ROBOTYKI	182
PRZEDMIOT: NAPRAWA MECHATRONICZNYCH SYSTEMÓW POJAZDÓW	185
PRZEDMIOT: FIZYKA III.....	187
PRZEDMIOT: PODSTAWY DIAGNOSTYKI	190
PRZEDMIOT: UKŁADY HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE.....	193
PRZEDMIOT: PRZETWARZANIE I ANALIZA OBRAZÓW	198
PRZEDMIOT: PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH.....	201
PRZEDMIOT: MODELE FUNKCJONALNE MASZYN ROBOCZYCH.....	203
PRZEDMIOT: DIAGNOSTYKA UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH.....	206
PRZEDMIOT: MODELOWANIE DIAGNOSTYCZNE SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH.....	209
PRZEDMIOT: PODSTAWY METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH	211
PRZEDMIOT: PRACA PRZEJŚCIOWA.....	214
PRZEDMIOT: PRAKTYKA ZAWODOWA	216
PRZEDMIOT: NIEZAWODNOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH	219
PRZEDMIOT: PLM - PODEJSCIE BAZODANOWE.....	221
PRZEDMIOT: PRACA DYPLMOWA.....	225
PRZEDMIOT: SEMINARIUM DYPLMOWE.....	227
PRZEDMIOT: MECHATRONIKA POJAZDÓW	230
PRZEDMIOT: UKŁADY NAPĘDOWE POJAZDÓW	233
PRZEDMIOT: POKŁADOWA DIAGNOSTYKA POJAZDÓW.....	236
PRZEDMIOT: POJAZDY AUTONOMICZNE	240
PRZEDMIOT: SYSTEMY INFORMATYCZNE POJAZDÓW	242
PRZEDMIOT: AKUSTYKA POJAZDÓW.....	245
PRZEDMIOT: AUTOMATYZACJA MASZYN ROBOCZYCH	248
PRZEDMIOT: MASZYNY BUDOWLANE	251
PRZEDMIOT: DŹWIGI OSOBOWE	255
PRZEDMIOT: MATERIAŁY INTELIGENTNE	259
PRZEDMIOT: PODSTAWY ELEKTROMECHANICZNYCH NAPĘDÓW HYBRYDOWYCH	262
PRZEDMIOT: PODSTAWY MODELOWANIA I STEROWANIA MASZYN ROBOCZYCH.....	265
PRZEDMIOT: SYSTEMY MONITOROWANIA MASZYN ROBOCZYCH	267

PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA DŹWIGÓW OSOBOWYCH.....	271
PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA MASZYN BUDOWLANYCH.....	274
PRZEDMIOT: TECHNIKI NUMERYCZNE ANALIZY	277
PRZEDMIOT: MECHANIKA KOMPOZYTÓW	280
PRZEDMIOT: ANALIZA SYGNAŁÓW WIELOWYMIAROWYCH.....	283
PRZEDMIOT: AKTYWNA REDUKCJA DRGAŃ UKŁADÓW MECHANICZNYCH	286
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 1	289
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 2	291
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 3	294
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 4	296
PRZEDMIOT: EKONOMIA	298
PRZEDMIOT: HISTORIA TECHNIKI.....	302
PRZEDMIOT: WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA.....	304
Przedmiot ekonomiczno-humanistyczny.....	306

I. PLAN STUDIÓW:

SEMESTRY WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH SPECJALNOŚCI

Semestr 1

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Analiza I	20	10	0	0	5	E/Z1
2	Algebra	20	10	0	0	4	E/Z1
3	Podstawy zapisu konstrukcji z elementami geometrii wykreślnej	20	0	0	10	3	Z2/Z1
4	Materiały konstrukcyjne	20	0	0	0	3	Z2
5	Techniki komputerowe	20	0	20	0	5	Z2/Z1
6	Podstawy modelowania geometrycznego *)	0	0	10	0	1	Z1
7	Ochrona środowiska	10	0	0	0	2	Z2
8	Warsztaty	0	0	10	0	1	Z1
9	Chemia	10	0	0	0	2	Z2
10	Fizyka I	20	0	0	0	2	E
11	Historia techniki (HES)	10	0	0	0	1	Z2
12	Własność intelekt.+BHP (HES)	10	0	0	0	1	Z2
	RAZEM	160	20	40	10	30	

Semestr 2

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Analiza II	20	10	0	0	4	E/Z1
2	Równania różniczkowe	20	10	0	0	4	E/Z1
3	Elektrotechnika i elektronika I	20	0	10	0	4	E/Z1
4	Podstawy zapisu konstrukcji z elementami geometrii wykreślnej	0	0	0	20	2	Z1
5	Mechanika ogólna I	20	20	0	0	5	E/Z1
6	Technologia	20	0	0	0	3	Z2
7	Lab. materiałów konstrukcyjnych	0	0	10	0	1	Z1
8	Modelowanie geometryczne *)	0	0	10	0	2	Z1
9	Fizyka II	10	0	0	0	2	Z2
10	Techniki komputerowe - pracownia	0	0	10	0	1	Z1
11	Język obcy 1	0	20	0	0	2	Z1
	RAZEM	110	60	40	20	30	

Semestr 3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Mechanika ogólna II	20	20	0	0	5	E/Z1
2	Wytrzymałość materiałów I	20	20	0	0	5	E/Z1
3	Elektrotechnika i elektronika II	10	0	10	0	2	E/Z1
4	Teoria maszyn i podst. automatyki	10	0	0	10	4	E/Z1
5	Metrologia i zmiennosc	10	10	0	0	2	Z2/Z1
6	Mechanika płynów	10	10	0	0	3	Z2/Z1
7	Zaawans. modelowanie geometr. *)	0	0	10	0	1	Z1
8	Wprowadzenie do mechatroniki	10	0	10	0	2	Z2/Z1
9	Wprowadz. do syst. mikroprocesor.	10	0	10	0	2	Z2/Z1
10	Język obcy 2	0	20	0	0	4	Z1
	RAZEM	100	80	40	10	30	

Semestr 4

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Podstawy Konstrukcji Maszyn	30	0	0	0	4	E
2	Projektowanie podstaw konstrukcji maszyn I**	0	0	0	20	2	Z1
3	Drgania mechaniczne	20	10	0	0	3	E/Z1
4	Termodynamika	10	10	0	0	3	E/Z1
5	Lab. mechaniki płynów	0	0	10	0	1	Z1
6	Pomiary wielk. dynamicznych	20	0	0	0	2	E
7	Inżynieria programowania	0	0	20	0	2	Z1
8	Układy elektroniczne w systemach sterowania i regulacji	10	0	10	0	3	Z2/Z1
9	Mechatroniczne systemy sensoryczne i wykonawcze	10	0	10	0	3	Z2/Z1
10	Systemy automatyki	10	0	10	0	3	E/Z1
11	Język obcy 3	0	20	0	0	4	Z1
	RAZEM	110	40	60	20	30	

Semestr 5

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Napędy elektryczne	10	0	10	0	2	E/Z1
2	Silniki spalinowe	10	0	10	0	3	E/Z1
3	Projekt Podstaw Konstrukcji Maszyn II ***	0	0	0	20	2	Z1
4	Podst. napędów hydr. i pneumat.	10	0	10	0	3	E/Z1
5	Pojazdy	10	0	10	0	3	Z2/Z1
6	Maszyny robocze	10	0	10	0	3	Z2/Z1
7	Lab. pomiarów wielk. dyn.	0	0	10	0	1	Z1
8	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów	10	0	0	0	1	Z2
9	Komp. systemy w mechatronice	10	0	10	0	2	Z2/Z1
10	Podstawy proj. systemów mechatr.	10	0	10	0	3	E/Z1
11	Konstrukcje inteligentne	10	0	0	0	2	Z2
12	Wprowadzenie do robotyki / Naprawa mechatr. syst. pojazdów	10	0	0	0	1	Z2
13	Język obcy 4	0	20	0	0	4	E
	RAZEM	100	20	80	20	30	100

SPECJALNOŚĆ: MECHATRONIKA POJAZDÓW

Semestr 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Fizyka III	10	0	0	0	2	Z2
2	Podstawy diagnostyki	10	0	10	0	2	E/Z1
3	Układy hydr. i pneumatyczne	10	0	0	0	2	Z2
4	Przetwarzanie i analiza obrazów	10	0	20	0	3	Z2/Z1
5	Projektowanie systemów mechatr.	0	0	0	20	2	Z1
6	Modele funkcjonalne maszyn rob.	10	10	0	0	2	Z2/Z1
7	Diagnostyka układów mechatr. / Modelowanie diagnostyczne systemów mechatronicznych	0	0	10	0	1	Z1
8	Podstawy MES	10	0	10	0	2	Z2/Z1
9	Mechatronika pojazdów	20	0	10	0	4	E/Z1
10	Układy napędowe pojazdów	20	0	10	0	3	Z2/Z1
11	Pokładowa diagnostyka pojazdów	10	0	10	0	3	Z2/Z1
12	Praca przejściowa	0	0	0	30	4	P
13	Praktyka zawodowa	4 tygodnie				4*	

	RAZEM	110	10	80	50	30	
--	--------------	-----	----	----	----	----	--

x Punkty ECTS za praktykę nie są sumowane z pozostałymi punktami ECTS

Semestr 7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Ekonomia (HES)	20	0	0	0	2	Z2
2	Przedmiot obieralny (HES)	20	0	0	0	2	Z2
3	Niezaw. i bezp. syst. mechatr. / PLM - podejście bazodanowe	20	0	0	0	2	Z2
4	Pojazdy autonomiczne	20	0	0	0	3	Z2
5	Systemy informatyczne pojazdów	10	0	10	0	3	Z2/Z1
6	Akustyka pojazdów	10	0	10	0	2	Z2/Z1
7	Seminarium dyplomowe	0	10	0	0	1	Z1
8	Praca dyplomowa	0	0	0	100	15	P
	RAZEM	110	10	80	50	30	

SPECJALNOŚĆ: MECHATRONIKA MASZYN ROBOCZYCH

Semestr 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Fizyka III	10	0	0	0	2	Z2
2	Podstawy diagnostyki	10	0	10	0	2	E/Z1
3	Układy hydr. i pneumatyczne	10	0	0	0	2	Z2
4	Przetwarzanie i analiza obrazów	10	0	20	0	3	Z2/Z1
5	Projektowanie systemów mechatr.	0	0	0	20	2	Z1
6	Modele funkcjonalne maszyn rob.	10	10	0	0	2	Z2/Z1
7	Diagnostyka układów mechatr. / Modelowanie diagnostyczne systemów mechatronicznych	0	0	10	0	1	Z1
8	Podstawy MES	10	0	10	0	2	Z2/Z1
9	Automatyzacja maszyn roboczych	20	0	10	0	4	E/Z1
10	Maszyny budowlane	20	0	10	0	3	Z2/Z1
11	Dźwigi osobowe	10	0	10	0	3	Z2/Z1
12	Praca przejściowa	0	0	0	30	4	P
13	Praktyka zawodowa	4 tygodnie				4*	
	RAZEM	110	10	80	50	30	

x Punkty ECTS za praktykę nie są sumowane z pozostałymi punktami ECTS

Semestr 7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Ekonomia (HES)	20	0	0	0	2	Z2
2	Przedmiot obieralny (HES)	20	0	0	0	2	Z2
3	Niezaw. i bezp. syst. mechatr. / PLM - podejście bazodanowe	20	0	0	0	2	Z2
4	Podstawy elektromechanicznych napędów hybrydowych	20	0	0	0	3	Z2
5	Podstawy modelowania i sterowania maszyn roboczych	10	0	10	0	3	Z2/Z1
6	Systemy monitorowania maszyn roboczych	10	0	10	0	2	Z2/Z1
7	Seminarium dyplomowe	0	10	0	0	1	Z1
8	Praca dyplomowa	0	0	0	100	15	P
	RAZEM	100	10	20	100	30	

SPECJALNOŚĆ: MECHATRONIKA POJAZDÓW I MASZYN ROBOCZYCH

Semestr 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Fizyka III	10	0	0	0	2	Z2
2	Podstawy diagnostyki	10	0	10	0	2	E/Z1
3	Układy hydr. i pneumatyczne	10	0	0	0	2	Z2
4	Przetwarzanie i analiza obrazów	10	0	20	0	3	Z2/Z1
5	Projektowanie systemów mechatr.	0	0	0	20	2	Z1
6	Modele funkcjonalne maszyn rob.	10	10	0	0	2	Z2/Z1
7	Diagnostyka układów mechatr. / Modelowanie diagnostyczne systemów mechatronicznych	0	0	10	0	1	Z1
8	Podstawy MES	10	0	10	0	2	Z2/Z1
9	<i>Mechatronika pojazdów</i>	20	0	10	0	4	E/Z1
10	<i>Układy napędowe pojazdów</i>	20	0	10	0	3	Z2/Z1
11	<i>Automatyzacja maszyn roboczych</i>	10	0	10	0	3	Z2/Z1
12	Praca przejściowa	0	0	0	30	4	P
13	Praktyka zawodowa	4 tygodnie				4*	
	RAZEM	110	10	80	50	30	

x Punkty ECTS za praktykę nie są sumowane z pozostałymi punktami ECTS

Semestr 7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Ekonomia (HES)	20	0	0	0	2	Z2
2	Przedmiot obieralny (HES)	20	0	0	0	2	Z2
3	<i>Niezaw. i bezp. syst. mechatr. /PLM - podejście bazodanowe</i>	20	0	0	0	2	Z2
4	<i>Wybrane zagadnienia dźwigów osobowych</i>	20	0	0	0	3	Z2
5	<i>Wybrane zagadnienia maszyn budowlanych</i>	10	0	10	0	3	Z2/Z1
6	<i>Systemy informatyczne pojazdów</i>	10	0	10	0	2	Z2/Z1
7	<i>Seminarium dyplomowe</i>	0	10	0	0	1	Z1
8	<i>Praca dyplomowa</i>	0	0	0	100	15	P
	RAZEM	100	10	20	100	30	

SPECJALNOŚĆ: KONSTRUKCJE INTELIGENTNE**Semestr 6**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Fizyka III	10	0	0	0	2	Z2
2	Podstawy diagnostyki	10	0	10	0	2	E/Z1
3	Układy hydr. i pneumatyczne	10	0	0	0	2	Z2
4	Przetwarzanie i analiza obrazów	10	0	20	0	3	Z2/Z1
5	Projektowanie systemów mechatr.	0	0	0	20	2	Z1
6	Modele funkcjonalne maszyn rob.	10	10	0	0	2	Z2/Z1
7	Diagnostyka układów mechatr./Modelowanie diagnostyczne systemów mechatronicznych	0	0	10	0	1	Z1
8	Podstawy MES	10	0	10	0	2	Z2/Z1
9	<i>Techniki numeryczne analizy</i>	20	0	10	0	4	E/Z1
10	<i>Teoria drgań układów ciągłych</i>	20	0	10	0	3	Z2/Z1
11	<i>Mechanika kompozytów</i>	10	0	10	0	3	Z2/Z1
12	<i>Praca przejściowa</i>	0	0	0	30	4	P
13	Praktyka zawodowa	4 tygodnie				4*	
	RAZEM	110	10	80	50	30	

x Punkty ECTS za praktykę nie są sumowane z pozostałymi punktami ECTS

Semestr 7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Rodzaj zajęć				Punkty ECTS	Symbol rygoru
		W	Ć	L	P		
1	Ekonomia (HES)	20	0	0	0	2	Z2
2	Przedmiot obieralny (HES)	20	0	0	0	2	Z2
3	Niezaw. i bezp. syst. mechatr. / PLM - podejście bazodanowe	20	0	0	0	2	Z2
4	<i>Materiały inteligentne</i>	20	0	0	0	3	Z2
5	<i>Analiza sygnałów wielowymiarowych</i>	10	0	10	0	3	Z2/Z1
6	<i>Aktywna redukcja drgań układów mechanicznych</i>	10	0	10	0	2	Z2/Z1
7	Seminarium dyplomowe	0	10	0	0	1	Z1
8	Praca dyplomowa	0	0	0	100	15	P
	RAZEM	110	10	80	50	30	

II. OPISY POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW KSZTAŁCENIA (PRZEDMIOTÓW)

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: ANALIZA I		
Kod przedmiotu	1120-00000-IZP-0101	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. Ewa Bednarczuk	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Matematyka	
Poziom przedmiotu	poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie wybranych działów równań różniczkowych zwyczajnych, teorii szeregów liczbowych, funkcyjnych i Fouriera oraz geometrii różniczkowej, niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 1	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <p>1. Ciągi liczbowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podstawowe definicje. Reguły rachunkowe. - Twierdzenie o trzech ciągach, liczba e. <p>2. Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dziedzina, wykres, funkcje elementarne, • granica funkcji w punkcie, w nieskończoności, • ciągłość funkcji. <p>3. Pochodna funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • podstawowe definicje, reguły rachunkowe, pochodna iloczynu i ilorazu funkcji, • pochodna funkcji złożonej, pochodna funkcji odwrotnej, • twierdzenie Rolle'a, o wartości średniej, własność Darboux, reguła de l'Hospitala, • prosta styczna, pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora, • punkty stacjonarne, przedziały monotoniczności funkcji, • wypukłość funkcji a druga pochodna, punkty przegięcia wykresu. 	

	<p>4. Extrema lokalne funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji.</p> <p>5. Całka nieoznaczona. Podstawowe definicje i własności.</p> <ul style="list-style-type: none"> • całkowanie przez części i rzez podstawienie, • całkowanie funkcji wymiernych, • całkowanie funkcji zawierających funkcje trygonometryczne, • całkowanie funkcji zawierających wyrażenia niewymierne. <p>6. Całka oznaczona. Definicja i własności.</p> <ul style="list-style-type: none"> • całkowanie przez części i przez podstawienie, • twierdzenie o wartości średniej, • obliczanie pól obszarów płaskich za pomocą całki oznaczonej, • obliczanie objętości brył obrotowych za pomocą całki oznaczonej, • obliczanie pól powierzchni brył obrotowych, obliczanie długości łuku, • - całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ciągi liczbowe. Obliczanie granic ciągów. Ciągi wyrażeń wymiernych, wyrażenia nieoznaczone, ciągi związane z liczbą e. 2. Wyznaczanie granic funkcji w punkcie, w nieskończoności, badanie ciągłości funkcji. 3. Obliczanie pochodnej z definicji, obliczanie pochodnej iloczynu, ilorazu, złożenia funkcji. Obliczanie pochodnych wyższych rzędów. Wyznaczanie prostej stycznej do wykresu funkcji, wzór Taylora. Badanie monotoniczności funkcji za pomocą pierwszej pochodnej, wyznaczanie ekstremów lokalnych, badanie wypukłości i wyznaczanie punktów przegięcia, badanie przebiegu zmienności funkcji wymiernych, funkcji logarytmicznych i wykładniczych. 4. Obliczanie całki nieoznaczonej z wykorzystaniem własności całki, za pomocą wzorów na całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, funkcji zawierających wyrażenia niewymierne, funkcji zawierających funkcje trygonometryczne. 5. Obliczanie całki oznaczonej. Obliczanie pól figur płaskich, objętości brył obrotowych, pól powierzchni brył obrotowych, długości krzywych płaskich. Obliczanie całek niewłaściwych pierwszego i drugiego rodzaju.
Metody oceny	<p>Wykład: egzamin pisemny - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia pisemne oraz aktywność na zajęciach - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 1
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gewert M., Skoczyła Z., Analiza matematyczna 1, Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, 2014. 2. Gewert M., Skoczyła Z., Analiza matematyczna 1, Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, 2014. 3. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach cz.1, PWN, 2006. 4. Leksiński W., Żakowski W., Matematyka cz. I, WNT, 2002. 5. Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN 2006. 6. Nawrocki J., Matematyka 30 wykładów z ćwiczeniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2, 2007. 7. Otto E. (red.), Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, tom I, PWN, 1980.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1. Liczba godzin kontaktowych – 38 godzin, w tym:</p> <p>a) wykład - 20 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia - 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 5 godz.;</p> <p>c) egzamin - 3 godz.</p> <p>2. Praca własna studenta – 85 godzin, w tym:</p> <p>a) 50 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury, rozwiązywanie zadań);</p> <p>b) 20 godz. - przygotowywanie się do kolokwium;</p> <p>c) 15 godz. –przygotowywanie się do egzaminu.</p> <p>3. RAZEM – 123 godzin.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,52 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 38, w tym:</p> <p>a) wykład - 20 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia - 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 2 godz.;</p> <p>d) egzamin - 3 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 1 EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student wykazuje znajomość rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej oraz technik rozwiązywania wybranych typów zadań.
Kod:	1120-MT000-IZP-0101_W01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Student wykazuje znajomość rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz technik rozwiązywania wybranych typów zadań.
Kod:	1120-MT000-IZP-0101_W02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, potrafi rozwiązywać wybrane typy zadań.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_W03
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi posługiwać się metodami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i zastosować je do rozwiązania wybranych typów zadań.
Kod:	1120-MT000-IZP-0101_U01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi posługiwać się metodami rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i zastosować je do rozwiązania wybranych typów zadań.
Kod:	1120-MT000-IZP-0101_U02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczeń liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi wykorzystać metody analizy I do rozwiązywania wybranych problemów.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_U03
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczeń liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student jest świadomy rangi posiadania wykształcenia, potrafi określić priorytety służące realizacji tego celu.
Kod:	1120-MT000-IZP-0101_K01
Weryfikacja:	Kontakt ze studentem na wykładzie i ćwiczeniach
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: ALGEBRA	
Kod przedmiotu	1120-00000-IZP-0102
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr hab. Ewa Bednarczuk
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Matematyka
Poziom przedmiotu	podstawowy

Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie programu szkoły średniej.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie wybranych działów algebry liniowej i geometrii analitycznej, niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 2	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	10
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład: Ciało liczb zespolonych, postać algebraiczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej, interpretacja geometryczna. Postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, wzór de Moivre'a. Wielomiany w dziedzinie zespolonej, twierdzenie Bezouta, zasadnicze twierdzenie algebry. Definicja macierzy, działania na macierzach. Definicja wyznacznika, właściwości wyznaczników, wzór Sarrusa. Macierz odwrotna. Postać macierzowa układu równań liniowych, układy Cramera. Rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera–Capellego. Metoda eliminacji Gaussa. Krzywe stożkowe. Wektory w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy, iloczyn mieszany. Równania płaszczyzny i prostej, wzajemne położenia punktów prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Powierzchnie stopnia drugiego. Powierzchnie obrotowe. Powierzchnie walcowe i stożkowe.</p> <p>Ćwiczenia: Obliczanie wartości wyrażeń w dziedzinie zespolonej. Wyznaczanie modułu i argumentu liczby zespolonej, interpretacja geometryczna zbiorów liczb na płaszczyźnie zespolonej. Wyznaczanie postaci trygonometrycznej liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Wyznaczanie pierwiastków wielomianów w dziedzinie zespolonej, rozkład wielomianów na czynniki, rozwiązywanie równań algebraicznych. Wykonywanie działań na macierzach. Obliczanie wyznaczników macierzy metodą rozwinięcia Laplace'a. Wykorzystanie przekształceń elementarnych macierzy w procesie obliczania wyznaczników. Zastosowanie wzoru Sarrusa. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie układów równań Cramera metodą wyznacznikową i macierzy odwrotnej. Wyznaczanie rzędu macierzy. Wykorzystanie twierdzenia Kroneckera–Capellego do rozwiązywania układów równań liniowych. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa. Badanie własności krzywych stożkowych. Obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów.</p>	

	<p>Wyznaczanie równania płaszczyzny w postaci ogólnej, odcinkowej i parametrycznej.</p> <p>Wyznaczanie równania prostej w postaci parametrycznej, kierunkowej i krawędziowej.</p> <p>Rozwiązywanie zadań dotyczących wzajemnego położenia punktów prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</p> <p>Wyznaczanie równań powierzchni obrotowych, walcowych i stożkowych.</p> <p>Identyfikacja powierzchni opisywanych równaniami stopnia drugiego.</p>
Metody oceny	<p>Wykład: egzamin pisemny - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia pisemne oraz aktywność na zajęciach - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 2
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Nawrocki J. Matematyka 30 wykładów z ćwiczeniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2, 2007. Gdowski B., Pluciński E., Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej, PWN, 1974. Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra i geometria analityczna, Definicje, twierdzenia, wzory, GIS, 2014. Jurlewicz T., Skoczylas Z., Algebra i geometria analityczna, Przykłady i zadania, GIS, 2015. Otto E. (red.), Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, Tom 1, PWN, 1978. Otto E. (red.), Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, Tom 2, PWN, 1980. Stankiewicz W., Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych. Część A i B, PWN 2006.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Liczba godzin kontaktowych – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład - 20 godz.; ćwiczenia - 10 godz.; konsultacje - 2 godz.; egzamin - 3 godz. Praca własna studenta – 65 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> 45 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury, rozwiązywanie zadań); 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwiów; 10 godz. -przygotowywanie się do egzaminu. RAZEM – 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,4 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> wykład - 20 godz.; ćwiczenia - 10 godz.; konsultacje - 2 godz.; egzamin - 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	

Uwagi	
-------	--

TABELA NR 2. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student wykazuje znajomość podstawowych pojęć z zakresu algebry liniowej oraz umiejętność formułowania związanych z nimi twierdzeń.
Kod:	1120-00000-IZP-0102_W01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Student posiada wiedzę z zakresu geometrii analitycznej obejmującą opisy prostych, płaszczyzn, krzywych stożkowych oraz powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni trójwymiarowej.
Kod:	1120-00000-IZP-0102_W02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi wykonywać działania w ciele liczb zespolonych, wykonywać operacje na macierzach i rozwiązywać układy równań liniowych. *
Kod:	1120-00000-IZP-0102_U01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi wykonywać działania na wektorach, rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego usytuowania płaszczyzn, prostych i powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni trójwymiarowej.
Kod:	1120-00000-IZP-0102_U02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczeń liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student jest świadomy rangi posiadania wykształcenia, potrafi określić priorytety służące realizacji tego celu.
Kod:	1120-00000-IZP-0102_K01
Weryfikacja:	Kontakt ze studentem na wykładzie i ćwiczeniach
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: PODSTAWY ZAPISU KONSTRUKCJI Z ELEMENTAMI GEOMETRII WYKREŚLNEJ I		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0103	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Robert Zalewski, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Podstawy zapisu konstrukcji	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne	Przedmiot nie wymaga posiadania wiadomości wstępnych przez studenta	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie umiejętności odwzorowywania elementów przestrzennych na arkuszu rysunkowym. W pierwszej części, dotyczącej Geometrii Wykreślnej, student zapoznaje się z ogólnymi metodami rzutowania prostokątnego, przy czym na tym etapie rozważane są takie elementy przestrzeni jak punkty proste i płaszczyzny. W drugiej części realizacji procesu dydaktycznego słuchacze kursu nabywają umiejętności odwzorowywania prostych części maszynowych tj. wałki, tuleje, korpusy, koła zębate, sprężyny itp.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 3	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	10
Treści kształcenia	Cz. 1 1.Elementy Zapisu Konstrukcji. 2.Zasady rysowania podstawowych elementów rysunkowych i konstrukcji geometrycznych. 3.Metody odwzorowań przedmiotów. 4. Widoki i przekroje w rzutach prostokątnych. 5.Wymiarowanie rysunków części. 6.Oznaczenie stanu powierzchni przedmiotów. 7. Oznaczenie tolerancji i pasowań części na rysunkach. 8. Rysowanie elementów i połączeń części maszynowych. 9.Rysowanie połączeń nierozłącznych. 10. Rysowanie elementów napędów. 11. Rysowanie osi, wałów, łożysk, uszczelnień oraz sprzęgieł i hamulców.	

	<p>12. Podstawowe zasady wykonywania rysunków złożeniowych wyrobów, rysunków zespołów, podzespołów oraz rysunków wykonawczych części.</p> <p>13. Schematy mechaniczne elementów i połączeń.</p> <p>14. Wykorzystanie technik komputerowych w sporządzaniu, zapisie i archiwizacji rysunków.</p> <p>cz.2</p> <p>1. Zasady i metody rzutowania. Rzuty punktu, prostej i płaszczyzny.</p> <p>2. Wzajemne położenie elementów przestrzeni. Konstrukcje podstawowe.</p> <p>3. Elementy przynależne: przynależność punktu do prostej, punktu i prostej do płaszczyzny.</p> <p>4. Elementy wspólne: punkt wspólny dwóch prostych, prostej i płaszczyzny, krawędź dwóch płaszczyzn.</p> <p>5. Elementy równoległe: proste i płaszczyzny równoległe, prosta równoległa do płaszczyzny.</p> <p>6. Elementy prostopadłe: proste i płaszczyzny prostopadłe, prosta prostopadła do płaszczyzny.</p> <p>7. Wyznaczanie związków miarowych elementów przestrzeni.</p> <p>8. Konstrukcje obrotów: obrót prostej dokoła prostej.</p> <p>9. Konstrukcje kładów: kład płaszczyzny rzutującej, kład płaszczyzny dowolnej.</p>
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> • Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium sprawdzającego. • Ćwiczenia projektowe zaliczane są podstawie dwóch prac sprawdzających.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 3
Egzamin	Nie
Literatura	<p>1. Henryk Koczyk "Geometria Wykreślna.</p> <p>2. Jerzy Bajkowski "Podstawy Zapisu Konstrukcji".</p>
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych - 30, w tym=1`</p> <p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) projekt - 10 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta: – 45 godzin, w tym:</p> <p>a) 30 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe,</p> <p>b) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych – 75</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,4 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:</p> <p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) projekt - 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 5 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>1,6 punkty ECTS – 40 godzin, w tym;</p> <p>1) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 10 godz.</p> <p>2) 30 godzin pracy własnej nad przygotowaniem się do zajęć projektowych.</p>
E. Informacje dodatkowe	

Uwagi	
-------	--

TABELA NR 3. EFEKTY PRZEDMIOTOWE	
Wiedza	
Efekt:	Student zna konstrukcje podstawowe, zasady przedstawiania elementów przynależnych, wspólnych równoległych i prostopadłych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W1
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06
Efekt:	Student zna konstrukcje umożliwiające badanie związków miarowych w przestrzeni (kłádów, obrotów i transformacji układu odniesienia)
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W2
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06
Efekt:	Student zna historyczny rys rozwoju rysunku technicznego, ogólne zasady zapisu konstrukcji oraz zasadnicze kryteria tworzenia nazw i klasyfikacji odwzorowywanych przedmiotów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W3
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06
Efekt:	Student zna i umie stosować metody odwzorowania przedmiotów, metody rzutowania aksonometrycznego oraz europejski system rzutowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W4
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06
Efekt:	Student ma wiedzę dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W5
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06
Efekt:	Student ma wiedzę dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W6
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06
Efekt:	Student zna etapy tworzenia złożonej dokumentacji technicznej części, podzespołów, zespołów, i gotowych wyrobów
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_W7
Weryfikacja:	Kolokwia sprawdzające
Powiązane kierunkowe efekty	K_W06

Umiejętności	
Efekt:	Student: <ul style="list-style-type: none"> • dobrze posługuje się specjalistyczną literaturą; • potrafi przedstawić elementy równoległe i prostopadłe w przestrzeni bez względu na przyjęty układ odniesienia; • potrafi oszacować związki miarowe w przestrzeni; • umie sporządzać rysunek aksonometryczny na podstawie rzutów prostokątnych i odwrotnie; potrafi odwzorowywać elementy maszyn w postaci widoków oraz widoków częściowych, przekrojów oraz przekrojów częściowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, zna znormalizowane zasady kreskowania przekrojów; • potrafi narysować typowe połączenia rozłączne tj. gwintowe, sworzniowe, wpustowe a także nierozłączne, w tym połączenia spawane, zgrzewane, nitowane, lutowane, klejone i zszywane; • potrafi posługiwać się normami przedmiotowymi, dobrze interpretuje zawarte w nich wytyczne; • potrafi dobrze interpretować normy techniczne bez względu na to czy są sporządzone w języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; • potrafi zastosować zasady wykonywania rysunków złożeniowych, oznaczania części na tych rysunkach, zasady tworzenia specyfikacji części oraz archiwizacji i gospodarki dokumentacją techniczną.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_U1
Weryfikacja:	Kolokwium sprawdzające oraz realizacja projektu indywidualnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03, K_U01, K_U06, K_U05

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MT000-IZP-0103_K1
Weryfikacja:	Realizacja projektu indywidualnego oraz dyskusja na forum grupy
Powiązane efekty kierunkowe	K-K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0104

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Dr inż. Wojciech Kocańda

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Materiały konstrukcyjne	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu matematyki fizyki i chemii nabyta w szkole średniej, dotycząca: budowy i mechaniki ciała stałego, podstawowych oddziaływań fizycznych, rodzaju wiązań chemicznych i ich wpływie na właściwości materii.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy na temat: <ul style="list-style-type: none"> • budowy metali i ich stopów, • układów równowagi fazowej, • właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych, • budowy, właściwości i zastosowaniach tworzyw ceramicznych, polimerów, kompozytów i szkła. • technik inżynierii powierzchni. 	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 4.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Zapoznanie studentów z budową metali, ich właściwościami fizycznymi i mechanicznymi, sposobami ich umacniania. Poznanie wykresów równowagi fazowej. Zdobycie informacji o obróbce cieplnej metali, ich przemysłowych stopach. Przystwojenie podstawowych informacji o materiałach ceramicznych, polimerach, kompozytach. Zapoznanie słuchaczy z zagadnieniami dotyczącymi inżynierii powierzchni.	
Metody oceny	Ocena pracy pisemnej (kolokwium) i ew. weryfikacja formy pisemnej w trakcie rozmowy ze studentem	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 4.	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Dobrzański L., Podstawy Nauki o Materiałach i Metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2006. • Ashby M. F., Jones D. R. H., Materiały inżynierskie Tom 1 Właściwości i zastosowania, wydanie 1, WN-T, Warszawa 1995. • Ashby M. F., Jones D. R. H., Materiały inżynierskie Tom 2 Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, wydanie 1, WN-T, Warszawa 1996. • Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, wydanie 5 poprawione i uzupełnione, WN-T, Warszawa 1996. 	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta: a) praca własna studenta – 50 godzin (analiza literatury); b) przygotowywanie się studenta do 1 kolokwium – 5 godzin. 3) RAZEM – 75 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 20 godz. wykładu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 4. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Wyjaśnia aspekty budowy i uporządkowania materii oraz zachodzących w niej przemian.
Kod:	1150-MT000-IZP-0104_W1
Weryfikacja:	Kolokwium i rozmowa w trakcie konsultacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05
Efekt:	Definiuje podstawowe grupy konstrukcyjnych materiałów inżynierskich, określa ich strukturę i właściwości oraz wymienia ich zastosowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0104_W2
Weryfikacja:	Kolokwium i rozmowa w trakcie konsultacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05
Efekt:	Opisuje główne grupy stali, żeliw, podstawowe stopy metali nieżelaznych, podstawowe grupy polimerów, szkła i ceramiki oraz kompozytów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0104_W3
Weryfikacja:	Kolokwium i rozmowa w trakcie konsultacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05
Efekt:	Zna i rozumie istotę stosowania podstawowych obróbek powierzchniowych dla wybranych grup materiałów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0104_W4
Weryfikacja:	Kolokwium i rozmowa w trakcie konsultacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi dobrać materiał i jego właściwości do zastosowań praktycznych
Weryfikacja:	Kolokwium i rozmowa w trakcie konsultacji
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15
Kompetencje społeczne	
Efekt:	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Kod:	1150-MT000-IZP-0104_K1
Weryfikacja:	Kolokwium i rozmowa w trakcie konsultacji
Powiązane efekty kierunkowe	K_K1

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: TECHNIKI KOMPUTEROWE		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0105	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Stanisław Skotnicki	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Informatyka	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Podstawowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z podstawowymi technikami komputerowymi (metody i narzędzia) wspomagającymi prace inżynierskie.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 5.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	20 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	Wykład: 1. Historia technologii komputerowych. 2. Elementy teorii przetwarzania informacji, systemy komputerowe, systemy operacyjne. 3. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie prac inżynierskich. 4. Możliwości systemów CAD. 5. Modelowanie geometryczne. 6. Możliwości systemów CAE. 7. Modelowanie problemów inżynierskich. 8. Algorytmiczne języki programowania. Podstawy. Część I. Elementy. 9. Algorytmiczne języki programowania. Podstawy. Część II. Przykłady konstrukcji programistycznych. 10. Algorytmiczne języki programowania. Problemy kompleksowe. 11. Programowanie obiektowe, podstawowe koncepcje. Języki deklaratywne, podstawowe koncepcje.	

	<p>12. Bazy danych, podstawowe koncepcje. Część I. 13. Bazy danych, podstawowe koncepcje. Część II. 14. Podstawowe cechy algorytmów. Formy zapisu algorytmów. Elementarne przykłady. Zmienne. Typy danych i ich reprezentacja. Operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne. 15. Instrukcja warunkowa, instrukcja cyklu. Podstawowe algorytmy obliczeniowe. 16. Algorytmy symulacyjne. 17. Algorytmy generujące. 18. Algorytmy oparte na operacjach geometrycznych. 19. Algorytmy zadania selekcji. 20. Algorytmy matematyczne. 21. Algorytmy numeryczne. 22. Algorytmy sortujące. 23. Struktury danych: lista. 24. Algorytmy iteracyjne.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>C/C++ Instrukcje warunkowe, operatory logiczne. C/C++ Obliczenia arytmetyczne, tworzenie zmiennych, funkcje biblioteczne. C/C++ . Tworzenie i wykorzystanie procedur. C/C++ . Tworzenie i wykorzystanie funkcji. C/C++ . Instrukcje cyklu (FOR NEXT). C/C++ . Instrukcje cyklu (DO WHILE). C/C++ Odczyt i zapis plików. C/C++ Podstawowe cechy algorytmów. Formy zapisu algorytmów. Elementarne przykłady. Zmienne. Typy danych i ich reprezentacja. Operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne. C/C++ Instrukcja warunkowa, instrukcja cyklu. Podstawowe algorytmy obliczeniowe. C/C++ Algorytmy symulacyjne. C/C++ Algorytmy generujące. C/C++ Algorytmy oparte na operacjach geometrycznych. C/C++ Algorytmy zadania selekcji. C/C++ Algorytmy matematyczne. C/C++ Algorytmy numeryczne. C/C++ Algorytmy sortujące. C/C++ Struktury danych: lista. C/C++ Algorytmy iteracyjne.</p>
Metody oceny	<p>Wykład oceniany jest za pomocą dwóch sprawdzianów. Obydwa sprawdziany muszą mieć oceny pozytywne. Ocena za wykład jest średnią ocen ze sprawdzianów.</p> <p>Każde ćwiczenie laboratorium jest oceniane (ocenie podlega wykonywanie zadania przez studenta w ramach danego ćwiczenia). Wszystkie oceny muszą być pozytywne. Ocena za laboratorium jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń.</p> <p>Ocena za przedmiot jest średnią ocen za wykład i laboratorium..</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 5.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Wróbel (redaktor) Technika komputerowa dla mechaników – laboratorium, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2004. 2. Pokojski Jerzy, Bonarowski Janusz, Jusiś Jacek, Algorytmy. Podręcznik wydany przez Politechnikę Warszawską, ETI, 2011, stron: 144.

	<p>3. Pokojski Jerzy, Bonarowski Janusz, Jusiś Jacek, Języki programowania. Podręcznik wydany przez Politechnikę Warszawską, ETI, 2011, stron 198.</p> <p>4. Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Język C. WNT, 1987 (i późniejsze wydania).</p>
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych- 50., w tym:</p> <p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 20 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 10 godz.</p> <p>2. Praca własna studenta – 75 godzin, w tym:</p> <p>a) 50 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, studia literaturowe,</p> <p>b) 25 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwiiów .</p> <p>3) RAZEM – 125 godzin.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych 50, w tym:</p> <p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 20 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 10 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>3 punkty ECTS - 70 godz., w tym:</p> <p>1) ćwiczenia laboratoryjne – 20 godz.;</p> <p>2) 50 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 5. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę z zakresu historii rozwoju metod komputerowych.
Kod:	1150- MT000-IZP-0105_W01
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane kierunkowe efekty	K_W07, K_W08+
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę na temat komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
Kod:	1150- MT000-IZP-0105_W02
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane kierunkowe efekty	K_W07, K_W08.
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę na temat programowania algorytmicznego i procesu tworzenia algorytmów.
Kod:	1150- MT000-IZP-0105_W03
Weryfikacja:	Kolokwium

Powiązane kierunkowe	efekty	K_W01, K_W07
Efekt:		Posiada elementarną wiedzę na temat baz danych, systemów doradczych i modelowania obiektowego.
Kod:		1150- MT000-IZP-0105_W04
Weryfikacja:		Kolokwium
Powiązane kierunkowe	efekty	K_W07, K_W08.

Umiejętności

Efekt:		Potrafi budować podstawowe algorytmy i programy komputerowe oparte na elementach programowania algorytmicznego.
Kod:		1150- MT000-IZP-0105_U01
Weryfikacja:		Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe	efekty	K_U10, K_U20

Kompetencje społeczne

Efekt:		Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:		1150- MT000-IZP-0105_K01
Weryfikacja:		Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe	efekty	K_K4

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY MODELOWANIA GEOMETRYCZNEGO

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0114

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Dr inż. Stanisław Skotnicki

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Modelowanie geometryczne

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny I

Wymagania wstępne -

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z podstawowymi technikami parametrycznego modelowania geometrycznego 3D.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 6.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10
	Projekt	
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tworzenie profilu 2D. Wstawianie więzów w profilu. Wymiarowanie parametryczne profilu. Tworzenie obiektów bryłowych za pomocą wyciągania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie otworów, zaokrąglanie, fazowanie krawędzi. 2. Tworzenie obiektów za pomocą obracania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie obiektów referencyjnych (płaszczyzna, prosta, punkt). 3. Zaawansowane narzędzia budowy profili. Tworzenie obiektów za pomocą przeciągania (dodawanie i odejmowanie brył). 4. Tworzenie obiektów za pomocą bryły wieloprzekrojowej (dodawanie i odejmowanie brył). Polecenie skorupa. 5. Metody powielania obiektów. Lustro, szyk prostokątny i kołowy, szyk użytkownika. 	
Metody oceny	Każde ćwiczenie laboratorium jest oceniane, przedmiotem oceny są zadania wykonywane przez studentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Wszystkie oceny muszą być pozytywne. Ocena za laboratorium jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 6.	
Egzamin	Nie	
Literatura	SolidWorks 2014. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady., Jerzy Domański, Helion.	
Witryna www przedmiotu		
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych- 15 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium- 10 godz. ; b) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta – 15 godz., bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, studia literaturowe, 3) RAZEM – 30 godz. 	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych 15 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium- 10 godz. ; b) konsultacje - 5 godz. 	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 15 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; b) laboratorium- 10 godz. 	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 6. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Zna parametryczny system do modelowania geometrycznego 3D.
Kod:	1150-MT000-IZP-0114_W01
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05, K_W07.

Umiejętności	
Efekt:	Posiada umiejętność tworzenia profilu 2D, wprowadzania więzów
Kod:	1150-MT000-IZP-0114_U01
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10
Efekt:	Posiada umiejętność tworzenia modelu części za pomocą modelowania bryłowego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0114_U02
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10
Efekt:	Potrafi zbudować parametryczny model geometryczny 3D prostej części maszynowej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0114_U03
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MT000-IZP-0114_K01
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: OCHRONA ŚRODOWISKA	
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0107
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zdzisław Chłopek

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Ogólne	
Grupa przedmiotów	Ogólne	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne	Fizyka, chemia i biologia na poziomie szkoły średniej	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Pozyskanie wiedzy z ochrony środowiska przydatnej do oceny procesów technicznych. Poznanie metod stosowanych w motoryzacji do ograniczenia jej szkodliwego wpływu na środowisko. Nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy o zagrożeniu środowiska przez cywilizację. Wyrobienie świadomości globalnych zagrożeń środowiska i zasad zrównoważonego rozwoju cywilizacji.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 7.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	–
	Laboratorium	–
	Projekt	–
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Podstawowe pojęcia. 1.2 Kryteria szkodliwości oddziaływań na środowisko. 2. Środowisko ludzi. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Ziemia i ekosystemy. 2.2 Globalne obiegi biogeochemiczne. 3. Naturalne i cywilizacyjne zagrożenia środowiska. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Elementy środowiska. 3.2 Zanieczyszczenia powietrza. 3.3 Zanieczyszczenia wody. 3.4 Zanieczyszczenia gleby. 3.5 Promieniowanie elektromagnetyczne. 3.6 Wyczerpywanie się surowców. 3.7 Zagrożenie flory i fauny. 3.8 Problemy demograficzne. 4. Działania na rzecz ochrony środowiska. <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Klasyfikacja działań na rzecz ochrony środowiska. 4.2 Zrównoważony rozwój cywilizacyjny. <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1 Rolnictwo, rybołówstwo. 4.2.2 Przemysł, budownictwo, górnictwo. 4.2.3 Energetyka. 4.2.4 Transport. 4.2.5 Gospodarka odpadami. 4.3 Nadzorowanie stanu środowiska. 4.4 Parki narodowe i krajobrazowe. 4.5 Edukacja ekologiczna. 4.6 Polityka ekologiczna i propaganda ekologiczna. 5. Ochrona środowiska przed skutkami motoryzacji. <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Systematyka zagrożeń środowiska przez motoryzację. 5.2 Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych. 5.3 Wibroakustyczne zagrożenia środowiska przez motoryzację. 5.4 Zagospodarowanie zużytych pojazdów samochodowych. 5.5 Problemy przewozu towarów niebezpiecznych. 	

	5.6 Tendencje w działaniach na rzecz zmniejszenia zagrożeń środowiska motoryzacją. 6. Podsumowanie.
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> • Bieżąca kontrola osiągnięcia przez studentów wyników kształcenia jest w postaci dwóch sprawdzianów pisemnych. • Terminy sprawdzianów są ogłaszane studentom na wykładach z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem. • Wyniki sprawdzianów są ogłaszane studentom w formie pisemnej w ciągu tygodnia po terminie sprawdzianu. • Ostateczne wyniki zaliczenia przedmiotu są ogłaszane studentom na ostatnim wykładzie.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 7.
Egzamin	Nie
Literatura	<p>Literatura podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chłopek Z.: Ekologiczne aspekty motoryzacji i bezpieczeństwo ruchu drogowego. Politechnika Warszawska. Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych. Warszawa 2012. http://www.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/Wydział-Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych/Studia/Studia-stacjonarne/Przedmioty/Dla-kierunku-Edukacja-Techniczno-Informatyczna/Zdzislaw-Chlopek-Ekologiczne-aspekty-motoryzacji-i-bezpieczenstwo-ruchu-drogowego-Warszawa-2012. 2. Chłopek Z.: Pojazdy samochodowe. Ochrona środowiska naturalnego. Warszawa. WKŁ. Warszawa 2002. 3. Ekologia i ochrona środowiska. Praca zbiorowa. Red. Z. Wnuk. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2010. 4. https://www.dieselnet.com/standards. 5. Juda-Rezler K.: Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000. 6. Merkisz J. Pielecha J., Radzimirski S.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. WKŁ. Warszawa 2012. 7. Ochrona środowiska przed skutkami motoryzacji. Praca zbiorowa. Politechnika Warszawska. Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych. Warszawa 2013. 8. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów. WKŁ. Warszawa 2009. <p>Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AVL Emission Testing Handbook 2016. (Internet). 2. Ciechanowicz-McLean J.: Leksykon ochrony środowiska. Wydawnictwo C.H. Beck. 2009. 3. Górka K., Poskrobko B., Radecki W.: Ochrona środowiska. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 2001. 4. Gronowicz J.: Ochrona środowiska w transporcie lądowym. ITE. Radom 2003. 5. Kompendium wiedzy o ekologii. Praca zbiorowa. Red. J. Strzałka i T. Mosor-Pietraszewska. PWN. Warszawa 2003. 6. Leksykon ekoinżynierii. Praca zbiorowa. Red. Gabriel Borowski. Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej. Warszawa 2010. 7. Lonc E., Kantowicz E. Ekologia i ochrona środowiska. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa. Wałbrzych 2005. 8. Manahan S. E.: Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne. PWN. Warszawa 2010.

	<p>9. Poskrobko B., Poskrobko T., Skiba K.: Ochrona biosfery. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 2007.</p> <p>10. Wiatr I., Marczak H., Sawa J.: Ekoinżynieria. Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski. Lublin 2003.</p> <p>11. Worldwide emission standards. Heavy duty & off-road vehicles. Delphi. Innovation for the real world. 2014/2015. (Internet).</p> <p>12. Worldwide emission standards. Passenger cars and light duty vehicles. Delphi. Innovation for the real world. 2015/2016. (Internet).</p> <p>13. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M. Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. WNT. Warszawa 2007.</p>
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 14, w tym:</p> <p>a) wykład – 10 godz.,</p> <p>b) konsultacje – 4 godz..</p> <p>2) Praca własna studenta – 36 godz., w tym:</p> <p>a) 20 godz. – studia literaturowe,</p> <p>b) 16 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 sprawdzianów.</p> <p><u>3) RAZEM</u> – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych - 50 godz..</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych: 14, w tym:
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>a) wykład – 10 godz.,</p> <p>b) konsultacje – 4 godz..</p>
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 7. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o procesach zachodzących w środowisku.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21
Efekt:	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o zagrożeniach środowiska wynikających z eksploatacji pojazdów samochodowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W2
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W09
Efekt:	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o ochronie środowiska, przydatną do oceny wpływu rozwiązań technicznych na środowisko.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W3
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W09

Efekt:	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o podstawowych metodach stosowanych w motoryzacji w celu ograniczenia negatywnego wpływu pojazdów na środowisko.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W4
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W20
Efekt:	Student rozumie celowość podejmowania działań technicznych związanych z ograniczeniem szkodliwego wpływu motoryzacji na środowisko.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W5
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21
Efekt:	Student zna zasady zrównoważonego rozwoju i wie o prawnych uwarunkowaniach ochrony środowiska.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W6
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21
Efekt:	Student ma świadomość globalnych zagrożeń środowiska oraz rozumie działania podejmowane na rzecz jego ochrony.
Kod:	1150-MT000-IZP-0107 W7
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21

Umiejętności

Efekt:	Student na podstawie przeprowadzonej w domu analizy zalecanej literatury i innych źródeł, potrafi formułować wnioski w zakresie ochrony i zagrożeń środowiska.
Kod:	1150-00000-IZP-0107 U1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Kod:	1150-00000-IZP-0107 K2
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WARSZTATY

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0108
Wersja przedmiotu	WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika

Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Ryszard Kuryjański
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	I
Wymagania wstępne	Zajęcia dla rozpoczynających studia, wprowadzające w zakres kształcenia na Wydziale. Dopuszczenie do odrabiania laboratorium wymaga zaliczenia szkolenia BHP, przeprowadzanego na pierwszych zajęciach.
Limit liczby studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest:</p> <ol style="list-style-type: none"> wstępne zapoznanie studentów z budową i zastosowaniem wybranych maszyn do obróbki skrawaniem (tokarka kłowa, frezarka wspornikowa, szlifierki do wałków i płaszczyzn, wiertarki stołowe i stojakowe, tokarka i frezarka sterowana numerycznie) pokazanie możliwości obróbczych obrabiarek konwencjonalnych (prezentacja przez wykwalifikowanego specjalistę operacji wykonania wałka: toczenia czoła w uchwycie trójszczękowym lub/i w podtrzymce, wykonania nakiełków nawiertakami, toczenie wzdłużne, wykonanie faz oraz podcięć technologicznych na tokarce kłowej oraz operacji frezowania płaszczyzn na frezarce wspornikowej poziomej metodą współbieżną i przeciwbieżną), sposobów mocowania narzędzia i przedmiotu oraz typowych stosowanych przyrządów i uchwytów (uchwyt tokarski trójszczękowy, uchwyt wiertarski trójszczękowy, imadło maszynowe, tuleje zaciskowe, trzpienie frezarskie długie i krótkie, podtrzymki stałe i ruchome) uwypuklenie różnic między obrabiarkami konwencjonalnymi a sterowanymi numerycznie CNC (pokaz obróbki na tokarce kłowej CNC z wirującymi narzędziami i/lub frezowanie na frezarce CNC) unaocznienie wymaganych dokładności obróbki skrawaniem (m.in. przez skrawanie z głębokościami ok. 0.02-0.05 mm i pokazanie uzyskiwanego podczas tej obróbki wióra) zapoznanie z wybranymi procesami obróbki plastycznej przez wykrawanie krążków, gięcie płaskowników i ciągnięcia wytłoczek cylindrycznych na prasie hydraulicznej zapoznanie z podstawową nomenklaturą techniczną i stosowaną na warsztacie gwarą techniczną; wstępne zapoznanie studentów z budową samochodu: nadwozia, podwozia, silników oraz układu napędowego, hamulcowego i

	<p>kierowniczego (m.in. pokaz pracy silnika na stanowisku badawczym);</p> <p>h) wstępne zapoznanie z wybranymi rodzajami maszyn roboczych: ich budową, działaniem i zastosowaniem oraz ich sterowaniem w warunkach poligonowych</p> <p>i) wstępne zapoznanie z wybranymi rodzajami urządzeń transportu bliskiego: ich budową, działaniem i zastosowaniem oraz ich sterowaniem w warunkach poligonowych</p> <p>Dodatkowym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z profilem wydziału i bazą laboratoryjną, przygotowanie do zajęć na dalszych latach studiów oraz adaptacja do pracy w warunkach warsztatowych i poligonowych.</p>	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 8.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	-
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szkolenie BHP. 2. Obróbka skrawaniem i obrabiarki - zapoznanie z nazewnictwem, budową, i podstawowymi zastosowaniami tokarek, frezarek, szlifierek oraz wiertarek konwencjonalnych oraz prezentacja obróbki toczeniem i frezowaniem (IPBM). 3. Wspomagane komputerowo metody obróbki skrawaniem - prezentacja symulacji i obróbki na tokarce i frezarce sterowanej numerycznie. 4. Podstawowe procesy obróbki plastycznej - prezentacja wykrawanie, tłoczenia i gięcia (IPBM). 5. Budowa silników spalinowych i układów napędowych oraz przegląd stanowisk badawczych i pomiarowych - omówienie na przykładach eksponatów (IP) Budowa układów podwozia (hamulcowego kierowniczego etc) i budowa nadwozi - omówienie na przykładach (IP). 6. Omówienie budowy, działania i zastosowania suwnicy bramowej (jest własnością IMRC) i prezentacja jej możliwości na przykładzie prostych zadań - IMRC. 7. Omówienie budowy, działania, zastosowania oraz prezentacja w warunkach poligonowych wózków widłowych, minikoparek, miniładowarek, zagęszczarek, żurawi itp. (co roku 2 lub 3 maszyny są wypożyczane na czas trwania laboratorium od współpracujących z IMRC firm) - IMRC. 	
Metody oceny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Każde ćwiczenie ocenione zostaje bezpośrednio po jego zakończeniu. Efekty kształcenia są sprawdzane podczas zajęć przez kilkakrotne zadawanie pytań sprawdzających, czy studenci zrozumieli i zapamiętali podstawowe przekazane im wiadomości i istotne terminy techniczne oraz dyskusję i sporadycznie krótkie kartkówki pod koniec zajęć. 2. Podstawą oceny (punktowa od 0 do 3) jest: aktywność i inicjatywa w czasie zajęć lub zaliczenie prostego testu na zakończenie zajęć. 3. Ćwiczenie nie zaliczone we właściwym terminie, musi być odrobione indywidualnie z innym zespołem, w możliwie szybkim czasie, pod opieką prowadzącego, u którego ćwiczenie należało odrobić zgodnie z harmonogramem. 4. Łączną ocenę, na koniec semestru, ustala się na podstawie sumy punktów przyznanych za każde ćwiczenie wg zasady: 	

	Studia zaoczne: Suma punktów: 0 ÷ 3 4 ÷ 5 6 ÷ 7 8 ÷ 9 10 ÷ (4 ćwiczenia) Ocena 2.0 3.0 3.5 4.0 4.
	5. Warunkiem zaliczenia Laboratorium Warsztaty jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń (za zaliczone uważa się ćwiczenie ocenione min. na 1 punkt).
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 8.
Egzamin	Nie
Literatura	1. Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych. Podstawy budowy, diagnozowania i naprawy. Wyd. WKŁ, 2015. 2. Kuryjański R.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. Mat. dydaktyczne. PW 2011, Warszawa. 3. Sobolewski J. i in.: Techniki wytwarzania. Technologie bezwiorowe. Mat. dydaktyczne. PW, 2012. 4. Zając P.: Silniki pojazdów samochodowych. Podstawy budowy, diagnozowania i naprawy. Wyd. WKŁ, 2015.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 10 godz. laboratorium. 2) Praca własna studenta – 15 godzin, w tym: a) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, b) 10 godz. – studia literaturowe, uporządkowanie i rozszerzenie wiedzy zdobytej na zajęciach. 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych – 25 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS -- 10 godz. laboratorium.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Przedmiot prowadzony jest wspólnie przez trzy instytuty: IPBM, IP i IMRC

TABELA NR 8. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu budowy i podstawowych zastosowań konwencjonalnych obrabiarek skrawających (tokarki, frezarki, szlifierki i wiertarki).
Kod:	1150-00000-IZP-0108_K_W01
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji; sporadycznie sprawdzian na koniec zajęć
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11

Efekt:	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu budowy i podstawowych zastosowań tokarek i frezarek sterowanych numerycznie oraz sposobu ich programowania
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W02
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji; czasem napisanie krótkiego programu obróbki mało skomplikowanych części
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11
Efekt:	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu metod obróbki plastycznej, szczególnie w zakresie gięcia, wykrawania i ciągnięcia wytłoczek cylindrycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W03
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11
Efekt:	Student zna w zakresie podstawowym budowę nadwozi oraz budowę i zasady działania układów podwozia (hamulcowego, kierowniczego)
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W04
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12
Efekt:	Student zna na poziomie podstawowym nazewnictwo, ogólną budowę i zasady działania silników spalinowych i układów napędowych
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W05
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12
Efekt:	Student zna na poziomie podstawowym budowę, działanie i zastosowanie wybranych rodzajów maszyn roboczych (koparek, ładowarek, zagęszczarek)
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W06
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12
Efekt:	Student zna na poziomie podstawowym budowę, działanie i zastosowanie wybranych urządzeń transportu bliskiego (wózków widłowych, żurawi i suwnic)
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W07
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12
Efekt:	Student zna przepisy BHP obowiązujące w halach warsztatowych i w warunkach poligonowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_W08
Weryfikacja:	Kontrola poprawności zachowań studentów z punktu widzenia BHP, zwracanie im uwagi na niewłaściwe, z punktu widzenia BHP, postępowanie oraz wskazywanie

	potencjalnych zagrożeń dla ich zdrowia i zdrowia pracujących z nimi kolegów wynikających ze specyfiki warsztatu i badań poligonowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi rozróżnić podstawowe sposoby obróbki skrawaniem, obrabiarki narzędzia, przyrządy i uchwyty obróbcze oraz nazywać je przy użyciu języka technicznego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U01
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji;
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09, K_U24
Efekt:	Student potrafi oszacować dokładność obróbki na poszczególnych obrabiarkach, dokonać odczytu ustawczych śrub mikrometrycznych oraz dokonać prostych pomiarów za pomocą suwmiarki i mikrometru.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U02
Weryfikacja:	Sprawdzenie poprawności pomiaru i odczytu wyników mierzonych wielkości.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09, K_U24
Efekt:	Student potrafi wskazać podstawowe różnice między obrabiarkami konwencjonalnymi a obrabiarkami CNC sterowanymi numerycznie i napisać podstawowy program sterujący dla prostych części (mający max. 20 - 30 instrukcji).
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U03
Weryfikacja:	Sprawdzenie poprawności napisanego programu; zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09, K_U24
Efekt:	Student potrafi rozróżnić i poprawnie nazywać w języku technicznym podstawowe procesy obróbki plastycznej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U04
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09, K_U24
Efekt:	Student potrafi wskazać na błędy powstające przy gięciu (sprężynowanie) i ciągnienu wytłoczek cylindrycznych (oderwanie dna, pęknięcie, fałdowanie kołnierza) oraz wskazać na sposoby ich unikania lub usuwania (w oparciu o obserwację doświadczeń prowadzonych w trakcie warsztatów na prasie hydraulicznej przy ich współdziałaniu).
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U05
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09; K_U12; K_U24
Efekt:	Student potrafi rozróżnić i nazwać w języku technicznym podstawowe elementy z których zbudowany jest samochód oraz jego układ napędowy, układ kierowniczy i układ hamulcowy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U06
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09; K_U24

Efekt:	Student potrafi rozróżnić i nazwać w języku technicznym podstawowe maszyny budowlane i urządzenia transportu bliskiego oraz elementy ich budowy i zakres zastosowań.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U07
Weryfikacja:	Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09; K_U24
Efekt:	Student potrafi obsługiwać w najbardziej podstawowym zakresie wybrane maszyny budowlane i urządzenia transportu bliskiego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U08
Weryfikacja:	Kontrola poprawności czynności wykonywanych przez studenta przy obsłudze w/w maszyn i urządzeń oraz ocena praktycznego wyniku tych działań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U24
Efekt:	Student posiada przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_U09
Weryfikacja:	Stała kontrola poprawności zachowań studenta pod kątem BHP podczas zajęć.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U23

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji zadań warsztatowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0108_K01
Weryfikacja:	Kontrola zachowań i zaangażowania studenta podczas realizacji wspólnych zadań
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: CHEMIA

Kod przedmiotu 1020-MT000-IZP-0109

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Chemii

Koordinator przedmiotu Dr hab. inż. Włodzimierz Buchowicz

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Podstawowe

Grupa przedmiotów Chemia

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	I	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie przez studenta ogólnej wiedzy z wybranych działów chemii: ogólnej, nieorganicznej, fizycznej i organicznej. Student powinien umieć opisać i zinterpretować podstawowe zjawiska i przemiany chemiczne, a także rozwiązać proste zadania obliczeniowe z zakresu chemii. Student powinien rozumieć konieczność samodzielnego doksztalcania się i podnoszenia poziomu swojej wiedzy.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 9.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godzin
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Budowa pierwiastków i związków chemicznych. Wartościowość. Atomy i cząsteczki. Izotopy. Układ okresowy pierwiastków. Prawo okresowości. Metale i niemetale. Elektryczność pierwiastków. Prawo zachowania masy. Prawo stałości składu chemicznego. Mol i masa molowa. Prawo Avogadra. Stechiometria reakcji. Obliczenia chemiczne. Mol i masa molowa. Podstawowe obliczenia stechiometryczne przemian chemicznych. Stężenia roztworów. Typy wiązań chemicznych.</p> <p>Elementy chemii fizycznej. Termochemia, reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne. Termodynamiczny warunek równowagi chemicznej. Stała równowagi chemicznej. Kinetyka chemiczna, szybkość reakcji. Kataliza i katalizatory.</p> <p>Elementy chemii nieorganicznej. Podział związków nieorganicznych na: tlenki, wodoroki, wodorotlenki, kwasy, sole. Typy reakcji chemicznych: synteza, rozkład, wymiana, redoks. Stopień utlenienia.</p> <p>Elementy chemii organicznej. Węglowodory nasycone i nienasycone. Szeregi homologiczne alkanów, alkenów, alkinów, węglowodory aromatyczne. Podstawowe reakcje węglowodorów (substytucja rodnikowa, substytucja elektrofilowa, addycja, eliminacja). Przerób ropy naftowej.</p>	
Metody oceny	Sprawdzian pisemny.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 9.	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Bielański, Chemia ogólna i nieorganiczna, PWN, 1977. • W. Trzebiatowski, Chemia nieorganiczna, PWN, 1977. • W. Danikiewicz, Chemia organiczna, WSiP, 1995. • T. Drapała, Podstawy chemii, WSiP, 1992. • K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, PWN • Śliwa, Obliczenia Chemiczne. Zbiór zadań z chemii nieorganicznej i analitycznej wraz z podstawami teoretycznymi, PWN. • M. Dubiel, J. Pabian, Chemia Vademecum, Wydawnictwo Greg. 	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 10, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) sprawdzian pisemny - 1 godz.; 2) Praca własna studenta – 40 godzin, w tym: a) 25 godz. – rozwiązywanie zadań treningowych przygotowanych przez wykładowcę, studia literaturowe, b) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do sprawdzianu. 3) RAZEM –50 suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,4 punktów ECTS– liczba godzin kontaktowych - 10, w tym: a) wykład - 9 godz.; b) sprawdzian pisemny - 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 9. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student ma podstawową wiedzę z chemii ogólnej, nieorganicznej, fizycznej i organicznej.
Kod:	1020-MT000-IZP-0109_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W05
Efekt:	Student potrafi opisać podstawowe pojęcia dotyczące przemian i zjawisk chemicznych
Kod:	1020-MT000-IZP-0109_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02.
Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi rozwiązywać proste zadania obliczeniowe z poznanych działów chemii
Kod:	1020-MT000-IZP-0109_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07
Efekt:	Student potrafi napisać i zinterpretować podstawowe równania reakcji chemicznych dla związków nieorganicznych i organicznych
Kod:	1020-MT000-IZP-0109_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07
Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy; rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi realizować proces samokształcenia

Kod:	1020-MT000-IZP-0109_K1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane kierunkowe efekty	K_K01

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: FIZYKA I

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0110

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Fizyki

Koordynator przedmiotu Dr Jerzy Kosiuczenko

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Podstawowe

Grupa przedmiotów Fizyka i mechanika

Poziom przedmiotu Podstawowe

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny I

Wymagania wstępne Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze zjawiskami i procesami fizycznymi w przyrodzie, wykształcenie umiejętności ich rozumienia i wykorzystania w technice i w życiu codziennym oraz wykształcenie umiejętności pomiaru i określenia wielkości fizycznych. Student zdobywa wiedzę z zakresu podstaw mechaniki, grawitacji, fizyki drgań i fal, optyki geometrycznej i falowej, podstaw termodynamiki fenomenologicznej, oraz podstaw mechaniki statystycznej.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 10.**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-

Treści kształcenia

1. Dynamika. Zasady dynamiki Newtona. Siła dośrodkowa i siła odśrodkowa. Prawo grawitacji Newtona. Natężenie pola grawitacyjnego i potencjał pola. Prawa zachowania w fizyce. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Moment bezwładności i moment pędu.

2. Ruch drgający. Proste drgania harmoniczne. Składanie drgań harmonicznnych. Wahadło fizyczne i wahadło matematyczne. Fale poprzeczne i fale podłużne. Interferencja i dyfrakcja. Załamanie fal.

	<p>3. Podstawy Termodynamiki. Parametry stanu. Funkcje stanu i równanie stanu gazu doskonałego i gazu rzeczywistego.</p> <p>4. Pole elektryczne i parametry pola. Prawo Gaussa i wzór Coulomba dla pola elektrycznego. Obwody elektryczne dla prądu stałego i prądu przemiennego. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Pole magnetyczne i prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Siła Lorentza.</p> <p>5. Wstęp do fal elektromagnetycznych. Widmo fal elektromagnetycznych.</p>
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> Egzamin pisemny, do zaliczenia należy uzyskać 51% punktów. W trakcie semestru studenci wykonują oceniane 3. prace domowe w formie referatów, piszą też 3. prace kontrolne i mają sprawdzaną obecność. Liczy się też aktywny udział w dyskusji. Z egzaminu zwalnia 51% możliwych do uzyskania punktów z wszystkich form punktacji.. W trakcie prac pisemnych studenci mogą posiadać dowolną liczbę podręczników akademickich i notatki z wykładów. W trakcie kolokwium studenci rozwiązują proste, przykładowe zadania o tematyce zgodnej z tematyką wykładów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 10.
Egzamin	TAK
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> Marta Skorko, Fizyka dla inżynierów, PWN, Warszawa 2005. Halliday D. i Resnick R. Fizyka I i II, Warszawa 2012.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 25, w tym:</p> <p>a) wykład - 20 godz.;</p> <p>b) egzamin - 5 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta: 37 godzin, w tym:</p> <p>a) przygotowanie prac domowych (referatów): 12 godzin,</p> <p>b) przygotowanie do kolokwium: 15 godzin,</p> <p>c) przygotow. do egzaminu: 10 godzin.</p> <p>3) RAZEM – 62 godziny.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 25 godzin kontaktowych, w tym:
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	a) wykład - 20 godz.;
	b) egzamin - 5 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi -	

TABELA NR 10. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	<p>Student który zaliczył przedmiot Fizykę I :</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych; • posiada podstawową wiedzę na temat mechaniki nie relatywistycznej obejmująca elementy kinematyki, zasady dynamiki Newtona, zasady zachowania w fizyce; • potrafi określić parametry pola grawitacyjnego i elektrycznego; • potrafi opisać energię w ruchu obrotowym bryły sztywnej; • posiada podstawową wiedzę na temat obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego. • posiada wiadomości na temat praw Kirchhoffa i Ohma w ujęciu całkowym i różniczkowym; • ma podstawową wiedzę na temat prawa Gaussa i wzoru Lorentza dla pola magnetycznego; • dostrzega możliwość wykorzystania analogii w opisie praw fizycznych z różnych dziedzin fizyki; • posiada podstawową wiedzę na temat fal elektromagnetycznych oraz optyki geometrycznej i falowej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0110_W01.
Weryfikacja:	Egzamin pisemny, kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W03.

Umiejętności	
Efekt:	Posiada umiejętność zapisu praw fizyki w ujęciu różniczkowym i całkowym. Posiada umiejętność wykonywania podstawowych działań matematycznych na wektorach opisujących wielkości fizyczne.
Kod:	1150-MT000-IZP-0110_U1
Weryfikacja:	Egzamin pisemny, kolokwia, ocena prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01

Opis przedmiotu**PRZEDMIOT: ANALIZA II**

Kod przedmiotu 1120-00000-IZP-0114

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych

Koordynator przedmiotu dr hab. Ewa Bednarczuk, Prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Podstawowy	
Grupa przedmiotów	Matematyka	
Poziom przedmiotu	podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie programu szkoły średniej oraz znajomość Analizy I na poziomie programu realizowanego w Semestrze zimowym	
Limit liczby studentów	Zgodnie z zarządzeniem Rektora PW	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie wybranych działów analizy II (rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych), niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 11.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	10
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Przestrzenie wektorowe, przestrzenie unormowane, przestrzeń R^k, ciągi w przestrzeni unormowanej.</p> <p>Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych, dziedzina zbioru poziomicy.</p> <p>Granica funkcji w punkcie, ciągłość funkcji.</p> <p>Pochodna kierunkowa, pochodna cząstkowa.</p> <p>Pochodna. Związek różniczkowości z ciągłością. Związek pochodnej z pochodnymi cząstkowymi i kierunkowymi</p> <p>Gradient. Różniczka zupełna. Zastosowanie różniczki zupełnej do obliczania błędów.</p> <p>Pochodna funkcji złożonej. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.</p> <p>Pochodne wyższych rzędów. Związek pochodnych cząstkowych wyższych rzędów z pochodnymi wyższych rzędów</p> <p>Forma dwuliniowa. Druga różniczka.</p> <p>Formy kwadratowe. Badanie określoności formy kwadratowej. Wzór Taylora.</p> <p>Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, Badanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. Funkcje uwikłane.</p> <p>Hiperpowierzchnie. Ekstrema warunkowe.</p> <p>Ekstrema globalne (wartość najmniejsza i największa) funkcji na zbiorze.</p> <p>Miara. Miara Jordana na płaszczyźnie. Obszary normalne.</p> <p>Całka podwójna Riemanna. Całki iterowane.</p> <p>Zmiana zmiennych w całce podwójnej. Zamiana liniowa. Współrzędne biegunowe. Współrzędne eliptyczne.</p> <p>Całka podwójna po zbiorze symetrycznym . Całka podwójna niewłaściwa.</p> <p>Zastosowanie całki podwójnej. Pole figury płaskiej. Objętość bryły. Pole powierzchni płata.</p> <p>Obszary normalne w R^3. Całka iterowana. Zamiana zmiennych w całce potrójnej.</p> <p>Współrzędne walcowe. Całka potrójna po zbiorze symetrycznym.</p> <p>Współrzędne sferyczne.</p> <p>Zastosowanie całki potrójnej, Objętość bryły. Średnia ważona funkcji. Masa bryły. Masa obszaru płaskiego. Moment statyczny bryły.</p> <p>Środek ciężkości bryły. Moment bezwładności bryły. Moment bezwładności obszaru płaskiego.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Obliczanie granic ciągów w R^k. Badanie granicy funkcji i ciągłości</p>	

	<p>Wyznaczanie pochodnych kierunkowych, pochodnych cząstkowych i gradientu. Wyznaczanie hiperpłaszczyzny stycznej.</p> <p>Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Badanie określoności form kwadratowych. Badanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych.</p> <p>Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji na zbiorze.</p> <p>Obliczanie całki podwójnej Riemanna. Całki iterowane po obszarach normalnych. Obliczanie całek podwójnych za pomocą zamiany zmiennych na współrzędne biegunowe. Obliczanie pól obszarów płaskich, objętości brył.</p> <p>Całka potrójna. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych z wykorzystaniem zamiany zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne.</p> <p>Obliczanie objętości brył, mas, momentów i środków ciężkości.</p>
Metody oceny	<p>Wykład: egzamin pisemny - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia pisemne oraz aktywność na zajęciach - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 11.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach. 2. W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych. . Część A i B, PWN 2006. 3. M. Gewert, Z. Skoczyla, Analiza Matematyczna 2. 4. Fichtenholz: Rachunek Różniczkowy i Całkowy. 5. W. Kołodziej: Analiza Matematyczna. 6. Otto E. (red.), Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, Tom 1, PWN, 1978. 7. Otto E. (red.), Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, Tom 2, PWN, 1980.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 20 godz.; b) ćwiczenia - 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; d) egzamin - 3 godz. 2. Praca własna studenta – 65 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury, rozwiązywanie zadań); b) 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwiów; c) 15 godz. –przygotowywanie się do egzaminu. 3. RAZEM – 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,4 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 20 godz.; b) ćwiczenia - 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; d) egzamin - 3 godz.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 11. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student wykazuje znajomość podstawowych pojęć z zakresu analizy II – rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych oraz umiejętność formułowania związanych z nimi twierdzeń i wykonywania niezbędnych obliczeń.
Kod:	1120-00000-IZP-0114_W01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	1120-00000-IZP-0114_W01
Efekt:	Student posiada wiedzę z zakresu całki podwójnej i potrójnej Riemanna obejmującą obliczanie całek po obszarach normalnych oraz zastosowania całki podwójnej .
Kod:	1120-00000-IZP-0114_W02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi wykonywać obliczenia związane z wyznaczaniem pochodnych cząstkowych dowolnego rzędu funkcji wielu zmiennych, badać ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych
Kod:	1120-00000-IZP-0114_U01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi obliczać całki podwójne i potrójne i zna ich zastosowania .
Kod:	1120-00000-IZP-0102_U02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczeń liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student jest świadomy rangi posiadania wykształcenia, potrafi określić priorytety służące realizacji tego celu.
Kod:	1120-00000-IZP-0114_K01
Weryfikacja:	Kontakt ze studentem na wykładzie i ćwiczeniach
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE		
Kod przedmiotu	1120-00000-IZP-0115	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych.	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. Ewa Bednarczuk	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Matematyka	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej (w zakresie programu Analizy 1).	
Limit liczby studentów	Zgodnie z zarządzeniem Rektora PW	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie wybranych działów równań różniczkowych zwyczajnych, teorii szeregów liczbowych, funkcyjnych i Fouriera oraz geometrii różniczkowej, niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 12.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	20
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <p>1. Równania różniczkowe zwyczajne. Podstawowe definicje. Klasyfikacja równań różniczkowych. Rozwiązania ogólne i szczególne. Zagadnienie Cauchy'ego dla równań różniczkowych zwyczajnych. Twierdzenia Peano i Picarda.</p> <p>Równania różniczkowe rzędu pierwszego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, • równania różniczkowe sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych, • równania różniczkowe liniowe, • równanie różniczkowe Bernoulliego, • Równania różniczkowe rodziny linii. Linie ortogonalne. <p>Równania różniczkowe rzędu drugiego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • równania różniczkowe sprowadzalne do równań pierwszego rzędu, 	

	<ul style="list-style-type: none"> • równania różniczkowe liniowe, • równania różniczkowe liniowe niejednorodne o stałych współczynnikach, metoda uzmiennienia stałych i metoda przewidywań. <p>Równania różniczkowe liniowe rzędu n o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych.</p> <p>2. Szeregi liczbowe. Definicja sumy szeregu. Warunek konieczny zbieżności. Kryteria zbieżności szeregów: porównawcze, d'Alemberta, Cauchy'ego, całkowite, Leibniza.</p> <p>3. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zbieżność punktowa i jednostajna szeregu, twierdzenie Weierstrassa o zbieżności szeregu funkcyjnego. Szeregi potęgowe, twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda, rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina.</p> <p>4. Szeregi Fouriera. Definicja szeregu trygonometrycznego i szeregu Fouriera, wzory Eulera-Fouriera, warunki Dirichleta.</p> <p>5. Elementy geometrii różniczkowej Krzywe płaskie: <ul style="list-style-type: none"> • definicja krzywej płaskiej, postać parametryczna, jawna oraz uwikłana równania krzywej, łuk regularny, krzywa regularna, orientacja łuku i krzywej, \vec{T} wektor styczny i normalny, równanie stycznej, • krzywizna, okrąg krzywiznowy, • ewoluta i ewolwenta krzywej, • obwódca jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich. Krzywe w przestrzeni: <ul style="list-style-type: none"> • krzywizna i torsja krzywej przestrzennej, • trójścian Freneta. </p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Równania różniczkowe zwyczajne Równania różniczkowe rzędu pierwszego: <ul style="list-style-type: none"> • identyfikacja typów równań, • wyznaczanie rozwiązań ogólnych, • rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego, Wyznaczanie równań różniczkowych rodziny linii oraz równań linii ortogonalnych. Równania różniczkowe rzędu drugiego: <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywanie równań sprowadzalnych do równań pierwszego rzędu, • rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych jednorodnych, • rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych niejednorodnych o stałych współczynnikach metodą uzmiennienia stałych i metodą przewidywań. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu n o stałych współczynnikach. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych.</p> <p>2. Szeregi liczbowe - badanie zbieżności szeregów. 3. Ciągi i szeregi funkcyjne - wyznaczanie przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina. 4. Szeregi Fouriera - wyznaczanie szeregów Fouriera. 5. Elementy geometrii różniczkowej. Krzywe płaskie: <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczanie równań krzywych, • konstrukcja wektora stycznego i normalnego, wyznaczanie równania stycznej, • wyznaczanie krzywizny i okręgu krzywiznowego, </p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> wyznaczanie ewoluty, ewolwenty oraz obwiedni jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich. <p>Krzywe w przestrzeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznaczanie krzywizny i torsji krzywej przestrzennej, wyznaczanie płaszczyzny normalnej, ściśle stycznej i rektyfikacyjnej oraz trójścianu Freneta.
Metody oceny	Wykład: egzamin pisemny - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów. Ćwiczenia: kolokwia pisemne oraz aktywność na zajęciach - ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 12.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Gewert M., Skoczylas Z., Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania Oficyna Wydawnicza GiS, 2011. Nawrocki J., Matematyka 30 wykładów z ćwiczeniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wyd. 2, 2007. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach cz.2, PWN, 2006. Otto E. (red.), Matematyka dla wydziałów budowlanych i mechanicznych, tom II, PWN, 1980. Leitner R., Zarys matematyki wyższej dla studentów. Cz. II. Rachunek całkowy, równania różniczkowe, funkcje zespolone, przekształcenie Laplace'a, WNT, 2001. Matwiejew M., Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, 1974.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Liczba godzin kontaktowych – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład - 20 godz.; ćwiczenia - 10 godz.; konsultacje - 2 godz.; egzamin - 3 godz. Praca własna studenta – 70 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury); 20 godz. - przygotowywanie się do kolokwiów; 10 godz. -przygotowywanie się do egzaminu. RAZEM – 105 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,4 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 35, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład - 20 godz.; ćwiczenia - 10 godz.; konsultacje - 2 godz.; egzamin - 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 12. EFEKTY PRZEDMIOTOWE	
Wiedza	
Efekt:	Student wykazuje znajomość klasyfikacji równań różniczkowych zwyczajnych oraz technik rozwiązywania wybranych typów równań.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_W01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Student posiada podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i funkcyjnych.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_W02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw geometrii różniczkowej.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_W03
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi identyfikować typ równania różniczkowego i zastosować odpowiednią metodę jego rozwiązania.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_U01
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczenia przedmiotu liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 1 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi zastosować odpowiednie kryteria do zbadania zbieżności szeregów liczbowych, rozwijać funkcje w szeregi Taylora oraz Maclaurina oraz wyznaczać szeregi Fouriera.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_U02
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczeń liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi wykorzystać metody analizy matematycznej do badania właściwości krzywych, wyznaczać krzywiznę, torsję oraz elementy trójścianu Freneta.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_U03
Weryfikacja:	Uzyskanie wymaganej regulaminem zaliczeń liczby punktów z tytułu aktywności na zajęciach, kolokwium 2 i egzaminu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student jest świadomy rangi posiadania wykształcenia, potrafi określić priorytety służące realizacji tego celu.
Kod:	1120-MT000-IZP-0115_K01

Weryfikacja:	Kontakt ze studentem na wykładzie i ćwiczeniach
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA I

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0116

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Ireneusz Krakowiak

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Elektrotechnika i elektronika
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	I
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: • mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat podstawowych zjawisk opisujących obwody prądu stałego, magnetycznego, prądu przemiennego jedno i trójfazowego. Mieć ogólną wiedzę na temat podstawowych obwodów szeregowych i równoległych RLC. Potrafić przeprowadzić podstawowe obliczenia bilansowe mocy dla różnych rodzajów prądu elektrycznego w zależności od obciążenia. Potrafić przeprowadzić podstawowe pomiary wielkości elektrycznych	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 13.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe prawa dla obwodów prądu stałego, Bateria elektrochemiczna, Energia i moc prądu stałego. Podstawowe prawa dla obwodów magnetycznych, Właściwości magnetyczne materiałów. Podstawowe prawa dla obwodów prądu przemiennego jednofazowego. Szeregowy obwód RLC - rezonans szeregowy. Równoległy obwód RLC -	

	<p>rezonans równoległy. Moc prądu przemiennego, Układy trójfazowe prądu przemiennego. Stany nieustalone w obwodach RL. Stany nieustalone w obwodach RC. Miernictwo elektryczne. metody pomiarowe wielkości elektrycznych</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego. • Metody rozszerzania zakresów pomiarowych w pomiarach obwodów prądu stałego i zmiennego. • Pomiar parametrów w obwodach magnetycznych. • Łącza selsynowe. • Pomiar mocy w obwodach prądu jednofazowego i trójfazowego. • Pomiar energii w obwodach prądu jednofazowego i trójfazowego.
Metody oceny	<p>Wykład: egzamin.</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia obowiązuje sprawdzenie wiadomości studentów z zakresu instrukcji do ćwiczenia oraz w/w wiadomości ogólnych. Brak przygotowania uniemożliwia uczestnictwo w zajęciach. • Ocena sprawozdań.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 13.
Egzamin	Tak
Literatura	Hemprowicz Paweł, Kięlsznia, Robert, Piłatowicz, Andrzej Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków, WNT 2013,
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych - 33, w tym:</p> <p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 1 godz.;</p> <p>d) egzamin - 2 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta – 70 godzin, w tym:</p> <p>a) studia literaturowe – 30 godzin;</p> <p>b) przygotowanie do egzaminu - 10 godzin;</p> <p>c) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 10 godzin;</p> <p>d) wykonanie sprawozdań 10 godzin;</p> <p>e) przygotowanie do zaliczenia 10 godzin.</p> <p>3) RAZEM – 103 godziny.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 33, w tym:</p> <p>a) wykład – 20 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 1 godz.;</p> <p>d) egzamin – 2 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>2 punkty ECTS – 55 godz., w tym:</p> <p>a) studia literaturowe - 10godzin;</p> <p>b). przygotowanie do zajęć - 10 godzin;</p> <p>c) wykonanie sprawozdań - 10 godzin;</p> <p>d) przygotowanie do zaliczenia - 10 godzin;</p> <p>e). ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.</p>
E. Informacje dodatkowe	

Uwagi	
TABELA NR 13. EFEKTY PRZEDMIOTOWE	
Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących powstanie prądu elektrycznego jednofazowego i trójfazowego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_W1
Weryfikacja:	Egzamin. Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20, K_W01, K_W02
Efekt:	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska magnetyczne, materiały i ich właściwości.
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_W2
Weryfikacja:	Egzamin. Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20, K_W01, K_W02
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania mocy i energii prądu przemiennego i stałego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_W3
Weryfikacja:	Egzamin. Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20, K_W01, K_W02
Efekt:	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących stany nieustalone RL i RC. Zna zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej. Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn elektrycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_W4
Weryfikacja:	Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20, K_W01, K_W02

Umiejętności	
Efekt:	Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących powstanie prądu elektrycznego jednofazowego i trójfazowego. Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska magnetyczne, materiały i ich właściwości.
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_U1
Weryfikacja:	Egzamin. Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18, K_U14, K_U09 +,
Efekt:	Zinterpretuje zasady określania i wyznaczania mocy i energii prądu przemiennego i stałego. Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących stany nieustalone RL i RC.
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_U2
Weryfikacja:	Egzamin. Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18, K_U14, K_U09.
Efekt:	Zinterpretuje zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej.

	Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii, a także opracować i przedstawić wyniki eksperymentów. Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_U3
Weryfikacja:	Ustny/pisemny krótki sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18, K_U14, K_U09.

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Kod:	1150-MT000-IZP-0116_K1
Weryfikacja:	Praca w laboratorium, ocena raportu z ćwiczenia lab
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY ZAPISU KONSTRUKCJI Z ELEMENTAMI GEOMETRII WYKREŚLNEJ 2

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0117

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność Mechatronika

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr hab. inż. Robert Zalewski, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Podstawy zapisu konstrukcji

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny II

Wymagania wstępne Przedmiot wymaga wiedzy merytorycznej zdobytej podczas zajęć z przedmiotu PZK z el. GW w pierwszym semestrze

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie praktycznej umiejętności odwzorowywania elementów przestrzennych na arkuszu rysunkowym oraz wytwarzania dokumentacji technicznej części maszynowej.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 14.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	20 godz.
Treści kształcenia	1.Elementy Zapisu Konstrukcji. 2.Zasady rysowania podstawowych elementów rysunkowych i konstrukcji geometrycznych. 3.Metody odwzorowań przedmiotów (wałków, tulei, korpusów). 4. Widoki i przekroje w rzutach prostokątnych. 5.Wymiarowanie rysunków części maszynowych. 6. Rysowanie elementów i połączeń części maszynowych. 7. Podstawowe zasady wykonywania rysunków złożeniowych wyrobów, rysunków zespołów, podzespołów oraz rysunków wykonawczych części.	
Metody oceny	Ćwiczenia projektowe zaliczane są podstawie indywidualnych prac realizowanych przez studenta w trakcie trwania zajęć.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 14.	
Egzamin	Nie	
Literatura	1. Jerzy Bajkowski "Podstawy Zapisu Konstrukcji".	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz. projekt. 2) Praca własna studenta – 55 godzin, w tym: a) 15 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe, b) 40 godz. - realizacja projektów indywidualnych. 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych – 75 godz.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,8 punktu ECTS – 20 godz. projekt.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	3 punkt ECTS – 75 godzin, w tym: 1) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 20 godz. 2) 55 godzin pracy własnej nad przygotowaniem się do zajęć projektowych oraz realizacja zadań indywidualnych.	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 14. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student zna i umie stosować metody odwzorowania przedmiotów, metody rzutowania aksonometrycznego oraz europejski system rzutowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0117_W1
Weryfikacja:	Ocena realizacji przez studenta projektu indywidualnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06

Efekt:	Student ma wiedzę i umiejętność dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0117_W2
Weryfikacja:	Ocena realizacji przez studenta projektu indywidualnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06
Efekt:	Student zna etapy tworzenia złożonej dokumentacji technicznej części, podzespołów, zespołów, i gotowych wyrobów
Kod:	1150-MT000-IZP-0117_W3
Weryfikacja:	Ocena realizacji przez studenta projektu indywidualnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06

Umiejętności

Efekt:	Student: <ul style="list-style-type: none"> • dobrze posługuje się specjalistyczną literaturą, potrafi dobrze interpretować normy techniczne bez względu na to czy są sporządzone w języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; • potrafi odwzorowywać elementy maszyn w postaci widoków oraz widoków częściowych, przekrojów oraz przekrojów częściowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, zna znormalizowane zasady kreskowania przekrojów; • potrafi narysować typowe połączenia rozłączne tj. gwintowe, sworzniowe, wpustowe a także nierozłączne, w tym połączenia spawane, zgrzewane, nitowane, lutowane, klejone i zszywane; • potrafi zastosować zasady wykonywania rysunków złożeniowych, oznaczania części na tych rysunkach, zasady tworzenia specyfikacji części oraz archiwizacji i gospodarki dokumentacją techniczną.
Kod:	1150-MT000-IZP-0117_U1
Weryfikacja:	Ocena realizacji przez studenta projektu indywidualnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_U10

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student: <ul style="list-style-type: none"> • potrafi posługiwać się normami przedmiotowymi, dobrze interpretuje zawarte w nich wytyczne; • potrafi dobrze interpretować normy techniczne bez względu na to czy są sporządzone w języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; • potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	• 1150-MT000-IZP-0117_K
Weryfikacja:	Ocena realizacji przez studenta projektu indywidualnego oraz dyskusja na forum grupy
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01, K_K04, K_K05.

Opis przedmiotu	
PRZEDMIOT: MECHANIKA OGÓLNA I	
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0118
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Danuta Sado
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Fizyka i mechanika
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	II
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z matematyki, obejmujące: <ul style="list-style-type: none"> • wektory i rachunek wektorowy, • macierze i ich podstawowe właściwości, • rachunek różniczkowy i całkowy, • podstawy geometrii różniczkowej, • podstawy równań różniczkowych zwyczajnych, • wiadomości z geometrii i trygonometrii z zakresu szkoły średniej.
Limit liczby studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej mechaniki klasycznej Newtona, umożliwiającej: <ul style="list-style-type: none"> • poznanie podstawowych i pomocniczych wielkości występujących w mechanice oraz ich jednostek fizycznych, • poznanie podstawowych metod stosowanych w mechanice (metody geometryczne i metody analityczne) oraz optymalny dobór metody do rozpatrywanego zadania, • klasyfikowanie problemów występujących w mechanice ogólnej (problemy statyki, kinematyki, dynamiki, geometrii mas), • rozumienie zjawisk związanych z ruchem lub równowagą ciał materialnych i ich układów, • rozumienie związków przyczynowo-skutkowych w mechanice, wyrażonych przez prawa mechaniki (warunki równowagi i prawa zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej), • modelowanie realnych układów mechanicznych na potrzeby ich analizy statycznej lub dynamicznej, • rozwiązywanie zadań o znaczeniu praktycznym z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki układów mechanicznych przy użyciu ich modeli - punktu materialnego, układu punktów materialnych, bryły i układu punktów i brył.
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 15.

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p><u>Wiadomości wstępne (1 godz.)</u> Przedmiot mechaniki. Klasyfikacja wewnętrzna mechaniki. Rys historyczny. Działy Mechaniki ogólnej. Mechanika ogólna jako teoria. Pojęcia pierwotne. Aksjomaty mechaniki klasycznej. Wektory w Mechanice ogólnej. Funkcje wektorowe. Pochodna funkcji wektorowej w układzie stałym i ruchomym, całka z funkcji wektorowej.</p> <p><u>Geometria mas (3 godz.)</u> Przedmiot i znaczenie geometrii mas w mechanice. Masowe momenty statyczne punktów materialnych i brył. Środek masy układu punktów i bryły. Geometryczne momenty statyczne brył. Środek geometryczny bryły. Środki mas ciał jednorodnych. Wyznaczanie położenia środka masy ciał 3D, 2D i 1D. Twierdzenia Pappusa-Guldina. Momenty bezwładności punktu materialnego i bryły względem punktu, prostej i płaszczyzny. Zależności między momentami bezwładności względem początku, osi i płaszczyzn prostokątnego układu współrzędnych. Momenty dewiacji. Tensor bezwładności bryły w punkcie. Wzory transformacyjne, twierdzenie Steinera. Elipsoida bezwładności. Główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności ciała w punkcie.</p> <p><u>Statyka układów mechanicznych (8 godz.)</u> Wstęp: modele ciał, klasyfikacja sił, więzy, rodzaje podpór, zadania i metody statyki. Redukcja układu sił: skrętnik i oś centralna; przypadki szczególne - moment swobodny i siła wypadkowa. Warunki równowagi punktu materialnego, bryły i układu mechanicznego. Równowaga z uwzględnieniem tarcia: obszary stanów równowagi, niewyznaczalność statyczna, dwoistość zakłócenia równowagi, samohamowność i zakleszczanie, tarcie opasania. Opory toczenia w ujęciu fenomenologicznym. Wyznaczanie sił w prętach kratownic płaskich.</p> <p><u>Kinematyka punktu (3 godz.)</u> Wstęp: funkcje wektorowe, różniczkowanie funkcji wektorowych, pochodna wektora jednostkowego o zmiennym kierunku, pochodna lokalna. Wektorowy i analityczny opis ruchu punktu. Tor punktu. Opis ruchu punktu po torze. Prędkość i przyspieszenie punktu. Naturalne kierunki odniesienia, trójścian Freneta, przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru. Szczególnie przypadki ruchu punktu – ruch punktu w jednorodnym i w środkowym polu przyspieszeń, ruch jednostajny i jednostajnie zmienny, ruch harmoniczny.</p> <p><u>Dynamika punktu materialnego (3 godz.)</u> Wstęp: uzupełnienia z rachunku wektorowego. Równania ruchu punktu materialnego swobodnego. Proste i odwrotne zagadnienie dynamiki. Ruch punktu pod działaniem siły stałej, siły zależnej od czasu, położenia i prędkości. Badanie ruchu punktu. Ruch punktu materialnego nieswobodnego. Więzy i ich klasyfikacja, reakcje więzów. Równania dynamiki punktu materialnego w naturalnym układzie odniesienia. Pęd punktu materialnego i prawo jego zmienności. Kręt punktu materialnego względem punktu nieruchomego oraz względem punktu poruszającego się z zadaną prędkością. Prawo zmienności krętu. Praca i moc siły. Energia kinetyczna punktu materialnego i prawo jej zmienności. Potencjalne pole sił. Energia potencjalna pola sił. Prawo zmienności energii kinetycznej punktu materialnego w potencjalnym polu sił.</p>	

	<p><u>Dynamika układu punktów materialnych (2 godz.)</u> Równania ruchu swobodnego i nieswobodnego układu punktów materialnych. Więzy. Pęd układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Prawo ruchu środka masy. Kręt układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Prawo zmienności energii kinetycznej układu punktów materialnych. Ruch układu punktów w potencjalnym polu sił. Zasada zachowania energii mechanicznej.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie położenia środków masy układów punktów materialnych i brył. Obliczanie momentów bezwładności i dewiacji brył. Zastosowanie twierdzenia Steinera. Wyznaczanie osi głównych i głównych momentów bezwładności brył i figur płaskich. Zastosowanie wzorów transformacyjnych. 2. Wyznaczanie położenia równowagi oraz reakcji podpór brył i układów mechanicznych, bez tarcia i z uwzględnieniem tarcia suchego według modelu Coulomba. 3. Wyznaczanie toru ruchu, prędkości i przyspieszenia punktu w różnych układach współrzędnych. Ruch prostoliniowy punktu – ruch jednostajnie zmienny, ruch harmoniczny. Rzut ukośny punktu w jednorodnym polu grawitacyjnym. 4. Rozwiązywanie równania ruchu punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego w przypadkach siły zależnej od położenia, prędkości i czasu. 5. Posługiwanie się prawami zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej do rozwiązywania zadań z dynamiki punktu materialnego. Siły potencjalne i zasada zachowania energii mechanicznej. Rzut pionowy w jednorodnym i niejednorodnym polu grawitacyjnym ziemskim. 6. Rozwiązywanie zadań z dynamiki układu punktów materialnych przy zastosowaniu praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej.
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> • Egzamin, • Sprawdziany pisemne na ćwiczeniach, • Ocena zadanych prac domowych, • Ocena aktywności na ćwiczeniach. <p>Ćwiczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawą zaliczenia ćwiczeń są sprawdziany pisemne polegające na samodzielnym rozwiązywaniu zadań z części materiału określonych w harmonogramie zajęć. • Podczas sprawdzianów student nie korzysta z żadnych materiałów ani urządzeń pomocniczych. • Oceniana jest poprawność zastosowanych metod, praw i formuł oraz poprawność jednostek fizycznych i uzyskanych wartości liczbowych. • Ustalając ocenę z ćwiczeń, prowadzący bierze również pod uwagę aktywność studenta na zajęciach, wykazującą wiedzę z wykładów i świadczącą o samodzielnej pracy w domu. • Ćwiczenia oceniane są w skali 2-5, przy czym do zaliczenia wymagana jest ocena co najmniej 3. • Wstępna niedostateczna ocena z ćwiczeń może być poprawiona w wyniku jednego sprawdzianu zbiorczego, przeprowadzanego w ramach ćwiczeń przez osobę prowadzącą te ćwiczenia. • Formą ogłoszenia wyników zaliczenia ćwiczeń jest wpis oceny do systemu USOS przez uprawnioną do tego osobę – prowadzącego ćwiczenia lub egzaminatora. • Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem koniecznym przystąpienia studenta do egzaminu. <p>Wykład</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Na wykładzie w trakcie semestru nie przeprowadza się sprawdzianów nabytej wiedzy. • Zaliczenie wykładu ma formę egzaminu składającego się z części pisemnej zadaniowej, części pisemnej teoretycznej oraz części ustnej w formie rozmowy oceniającej. • Podstawą oceny części zadaniowej egzaminu jest samodzielne rozwiązanie przez studenta zadań sformułowanych przez egzaminatora. • Część pisemna teoretyczna polega na odpowiedziach na pytania, których pełna lista jest jawna i dostępna w podstawowym podręczniku do wykładu oraz w materiałach do pobrania dotyczących przedmiotu, na stronie internetowej Zakładu Mechaniki. • Uzyskanie oceny co najmniej dobrej (4) zaliczenia ćwiczeń zwalnia studenta z części zadaniowej egzaminu. • Obydwie części pisemne egzaminu wymagają oceny co najmniej dostatecznej (3). <p>Ostateczną ocenę z przedmiotu ustala egzaminator, biorąc pod uwagę ocenę umiejętności zdobytych na ćwiczeniach oraz ocenę wiedzy zdobytej na wykładach.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 15.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1) Włodzimierz Kurnik - Wykłady z mechaniki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PW, 2012 – podręcznik podstawowy. 2) Zbigniew Osiński - Mechanika ogólna, PWN, 1994 - podręcznik uzupełniający do wykładów. 3) I.W. Mieszczerski - Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa, 1973. <p>Materiały do ćwiczeń dostępne na stronie www Zakładu Mechaniki.</p>
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych– 45, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 20 godz.; b) ćwiczenia- 20 godz.; c) konsultacje - 3 godz.; d) egzamin – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 80 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń, prace domowe, b) 20 godz. - studia literaturowe i przygotowanie się do kolokwium, c) 20 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu. 3) <u>RAZEM 125 godz.</u>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,8 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 45, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 20 godz.; b) ćwiczenia - 20 godz.; c) konsultacje - 3 godz.; d) egzamin 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	3,2 punktów ECTS - 80 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 20 godz., b) samodzielne rozwiązywanie zadań w domu - 30 godz., c) przygotowanie się do kolokwium - 15 godz., d) przygotowanie się do części zadaniowej egzaminu - 15 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 15. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student zna podstawowe wielkości występujące w mechanice takie jak siła, masa, moment siły względem punktu, prędkość, przyspieszenie, pęd, kręt, energia kinetyczna, energia potencjalna, potrafi określić ich jednostki fizyczne i znaczenie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_W1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03
Efekt:	Student zna podstawowe metody stosowane w mechanice ogólnej i potrafi dobrać odpowiednią metodę do postawionego zdania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_W2
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne na ćwiczeniach, ocena prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03
Efekt:	Student potrafi wyjaśnić zjawiska o znaczeniu praktycznym występujące w mechanice ciał i mechanizmów, związane z równowagą lub ruchem układów, takie jak samohamowność, zakleszczanie, dwoistość utraty równowagi, statyczna niewyznaczalność, opory ruchu, zachowanie ruchu środka masy, zachowanie energii mechanicznej, swobodny spadek w polu grawitacyjnym etc.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_W3
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03
Efekt:	Student rozumie związki przyczynowo-skutkowe w mechanice, wyrażone przez prawa mechaniki (warunki równowagi, II prawo Newtona i prawa zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej) i ma podstawową wiedzę umożliwiającą ich zastosowanie do rozwiązywania zadań praktycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_W4
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03
Efekt:	Student potrafi zbudować model fizyczny realnego układu mechanicznego na potrzeby analizy statycznej lub dynamicznej w postawionym zadaniu.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_W5
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne na ćwiczeniach, ocena prac domowych
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednie prawo mechaniki oraz właściwą metodę do rozwiązywania postawionego zadania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U1
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U2
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi obliczać reakcje podpór statycznie wyznaczalnych układów mechanicznych płaskich i przestrzennych.

Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U3
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi rozwiązywać zadania statyki układów z uwzględnieniem tarcia.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U4
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student umie wyznaczać prędkość i przyspieszenie punktu materialnego w układach: kartezjańskim, biegunowym i w układzie kierunków naturalnych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U5
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi rozwiązywać zadania rzutów punktu materialnego w jednorodnym polu grawitacyjnym z liniowymi oporami ruchu oraz rzutu pionowego w polu niejednorodnym.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U6
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi stosować w zadaniach prawo zachowania energii mechanicznej w przypadku punktu materialnego i układu punktów materialnych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U7
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi wyznaczać położenie środka masy układu punktów materialnych i bryły oraz obliczać momenty bezwładności brył korzystając z twierdzenia Steinera.
Kod:	1150-MT000-IZP-0118_U8
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: TECHNOLOGIA

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0119

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka Prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka Realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu	Dr inż. Ryszard Kuryjański	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Podstawy rysunku technicznego.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu odlewnictwa, spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia, obróbki skrawaniem, narzędzi skrawających i obrabiarek oraz obróbki plastycznej, niezbędnej jako podstawa do projektowania procesów technologicznych oraz oceny konstrukcji pod kątem możliwości jej wykonania. Umiejętność posługiwania się językiem technicznym, wyznaczania parametrów skrawania oraz doboru obrabiarek, metod odlewania, metod obróbki plastycznej oraz metod spajania w zależności od rodzaju materiału, wymagań dokładnościowych oraz wielkości produkcji.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 16	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Definicja obróbki skrawaniem. Obróbki bezwiórowe jako alternatywa obróbki skrawaniem. Narzędzia skrawające: podział, budowa i uproszczona geometria ostrza. Materiały narzędziowe i materiały ściernie. Powłoki z materiałów trudnościeralnych. Kinematyka skrawania: ruchy podstawowe i pomocnicze; technologiczne parametry skrawania. Proces skrawania: podział wiórów, narost, siły, ciepło i rozkład temperatur w procesie skrawania, ciecz obróbkowe. Zużycie ostrza: rodzaje zużycia, krzywa zużycia normalnego, trwałość i żywotność narzędzia Zasady doboru prędkości, posuwu i głębokości skrawania. Ekonomiczne aspekty obróbki skrawaniem: wydajność, dokładność i koszty obróbki Obrabiarki: podział i zastosowanie tokarek, frezarek, wiertarek, wytaczarek, obrabiarek wielooperacyjnych i szlifierek Podstawowe rodzaje obróbki ścierniej: docieranie, gładzenie, dogładzanie oscylacyjne, obróbka strumieniowo-ścierna. Obróbka elektroerozyjna. Obróbka uzębień walcowych, ślimakowych i stożkowych. Przebieg wytwarzania odlewów. Kształtowanie się odlewu w formie. Tworzywa odlewnicze i ich właściwości. Metody odlewania i ich zastosowanie. Zasady projektowania odlewów. Technologiczność konstrukcji odlewów. Podstawy spajania. Budowa spoiny. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze. Pękanie połączeń spawanych. Spawalność. Metody spawania stopów metali i tworzyw sztucznych. Procesy pokrewne. Metody zgrzewania. Lutowanie i klejenie. 	

	<p>18. Zasady projektowania połączeń spawanych.</p> <p>19. Mechanizmy odkształceń plastycznych. Interpretacja miary odkształcenia i naprężenia. Korelacja pomiędzy naprężeniem i odkształceniem w uplastycznionym materiale. Rola temperatury w obróbce plastycznej metali.</p> <p>20. Procesy technologiczne kucia i prasowania. Procesy technologiczne walcowania. Procesy technologiczne tłoczenia.</p> <p>21. Podstawowe maszyny stosowane w kuźnictwie, walcownictwie i tłocznictwie. Zasady ustawienia maszyn w gniazda i linie produkcyjne. Metody postępowania przy doborze maszyn i urządzeń do procesów obróbki plastycznej. Materiały stosowane w budowie narzędzi do obróbki plastycznej. Zasady BHP.</p> <p>22. Zasady opracowywania dokumentacji technologicznej. Przykłady procesów obróbki plastycznej.</p>														
Metody oceny	<p>1. Przedmiot jest zaliczany na podstawie wyników trzech kolokwium.</p> <p>2. Maksymalna suma punktów do zdobycia wynosi 60:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 pkt. z pierwszego (obejmującego obróbkę plastyczną) kolokwium, • 20 pkt. z drugiego (obejmującego odlewnictwo i spawalnictwo), • 25 pkt. z trzeciego (obejmującego obróbkę skrawaniem i obrabiarki). <p>3. Ocenę z przedmiotu ustala się w następujący sposób:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Liczba uzyskanych punktów</th> <th>Ocena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>od 0 do 25</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>od 26 do 32</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>od 33 do 37</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>od 38 do 44</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>od 45 do 50</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>od 51 do 60</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dodatkowym warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie minimum 25% punktów z każdego kolokwium, tzn.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minimum 3.5 pkt. z obróbki plastycznej, • minimum 5 pkt. ze spawalnictwa i odlewnictwa, • minimum 6 pkt. z obróbki skrawaniem i obrabiarek. <p>4. W przypadku nie spełnienia warunków zaliczenia przedmiotu podanych w punkcie 3 studentowi przysługuje prawo do poprawy wszystkich lub tylko wybranych kolokwium na zbiorczym kolokwium poprawkowym przeprowadzanym na ostatnich zajęciach.</p> <p>5. Udowodniona próba ściągania na kolokwium powoduje brak możliwości zaliczenia przedmiotu w semestrze.</p>	Liczba uzyskanych punktów	Ocena	od 0 do 25	2.0	od 26 do 32	3.0	od 33 do 37	3.5	od 38 do 44	4.0	od 45 do 50	4.5	od 51 do 60	5.0
Liczba uzyskanych punktów	Ocena														
od 0 do 25	2.0														
od 26 do 32	3.0														
od 33 do 37	3.5														
od 38 do 44	4.0														
od 45 do 50	4.5														
od 51 do 60	5.0														
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 16														
Egzamin	Nie														
Literatura	<p>1. Dobrzański L.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT 2006, Warszawa</p> <p>2. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, WNT 2010, Warszawa</p> <p>3. Jemieliński K.: Obróbka skrawaniem. OW PW 2012, Warszawa</p> <p>4. Kuryjański R.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. Mat. dydaktyczne. PW 2011, Warszawa</p> <p>5. Poradnik inżyniera. Obróbka skrawaniem. T.1. WNT 1991, Warszawa</p> <p>6. Perzyk M. i in.: Odlewnictwo. WNT 2012, Warszawa</p> <p>7. Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. T.2. WNT 2005, Warszawa</p> <p>8. Erbel S. i in.: Techniki Wytwarzania. Obróbka plastyczna. WNT 1986, Warszawa</p> <p>9. Sobolewski J. i in.: Techniki wytwarzania. Technologie bezwiórowe. Mat. dydaktyczne. PW, 2012</p>														

Witryna przedmiotu	www	-
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta: 55 godzin, w tym: a) 10 godzin na studia literaturowe, b) 25 godzin na przygotowanie do zajęć, c) 20 godzin na przygotowanie do sprawdzianów. 3) RAZEM – 75 h	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 20 godz. wykładu.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 16. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student posiada wiedzę o materiałach narzędziowych, rodzajach narzędzi skrawających, ich budowie i zastosowaniu oraz o zjawiskach występujących w procesie skrawania i ich wpływie na trwałość narzędzi.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W01
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04
Efekt:	Student zna podstawowe typy obrabiarek skrawających i ich zastosowanie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W02
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16, K_W17
Efekt:	Student posiada wiedzę o podstawowych typach przekładni zębatych i zna metody ich obróbki.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W03
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16, K_W17
Efekt:	Student posiada wiedzę o rodzajach obróbki ścierniej i obróbki elektroerozyjnej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W04
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16
Efekt:	Student posiada wiedzę o zależności kosztów wytwarzania od wymaganej dokładności wyrobu.

Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W05
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W20,
Efekt:	Student posiada wiedzę o tworzywach odlewniczych i ich właściwościach oraz o metodach odlewania i zasadach projektowania odlewów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W06
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	
Efekt:	Student posiada wiedzę o podstawach tworzenia połączeń trwałych, budowie spoiny, pękaniu połączeń spawanych oraz o naprężeniach i odkształceniach połączeń spawanych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W07
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16, K_W17, K_W20
Efekt:	Student zna metody spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W08
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	_W16, K_W17, K_W20
Efekt:	Student zna procesy technologiczne kucia, prasowania walcowania oraz tłoczenia.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W09
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16, K_W17, K_W20
Efekt:	Student zna zasady opracowania dokumentacji technologicznej procesów obróbki plastycznej
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_W10
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06

Umiejętności

Efekt:	Student potrafi dobrać i wyznaczyć parametry skrawania, przede wszystkim dla toczenia i frezowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_U01
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U24
Efekt:	Student potrafi scharakteryzować nowoczesne materiały narzędziowe.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_U02
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student potrafi, w sposób bardzo uproszczony, zaprojektować surówkę odlewu.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_U03
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15
Efekt:	Student potrafi wskazać przyczyny uszkodzeń połączeń spawanych i wskazać na metody przeciwdziałania ich powstawaniu.

Kod:	1150-MT000-IZP-0119_U04
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15
Efekt:	Student potrafi wskazać przyczyny uszkodzeń elementów wytwarzanych technologiami obróbki plastycznej i podać metody przeciwdziałania ich powstawaniu.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_U05
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15
Efekt:	Student potrafi dokonać doboru obrabiarek, metod odlewania, metod obróbki plastycznej oraz metod spajania w zależności od rodzaju materiału, wymagań dokładnościowych oraz wielkości produkcji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_U06
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U24

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student potrafi być, jako przyszły inżynier, odpowiedzialny za rzetelne zdobywanie wiedzy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0119_K01
Weryfikacja:	Ocena aktywności i zaangażowania na wykładach i konsultacjach oraz rygorystyczne eliminowanie ściągania na kolokwiach
Powiązane efekty kierunkowe	K_K03

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: LABORATORIUM MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0120
Wersja przedmiotu	WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Wojciech Kocańda

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Materiały konstrukcyjne
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu wykładu Materiały Konstrukcyjne	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Po ukończeniu laboratorium student powinien: poznać metody pomiaru oraz nabyć umiejętności określenia podstawowych własności mechanicznych materiałów konstrukcyjnych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 17	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • Próba statyczna rozciągania metali. Określenie podstawowych własności mechanicznych. Analiza przełomu. • Pomiar twardości metali. Wykonanie pomiaru wg PN/EN na próbkach metalowych o różnym kształcie i stopniu twardości. • Próba udarności metali w temperaturze pokojowej wg PN/EN w warunkach sprzyjających kruchemu pękaniu. Analiza przełomu. 	
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> • Przed rozpoczęciem każdego z zajęć prowadzący sprawdza przygotowanie studentów do wykonywania ćwiczenia. • Ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego. • Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego. 	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 17	
Egzamin	Nie	
Literatura	Praca zbiorowa pod red. K. Gołosia. Własności i wytrzymałość materiałów. Laboratorium OWPW 2008.	
Witryna przedmiotu	www -	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 10 godz. laboratorium. 2) Praca własna studenta – 15 godzin, w tym: a) przygotowanie do zajęć - 6 godzin; b) wykonanie sprawozdań - 3 godziny; d) przygotowanie do zaliczenia - 6 godzin. 3) RAZEM – 25 godzin.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS – – 10 godz. laboratorium.	

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – 25 godzin, w tym: a). przygotowanie do zajęć - 6 godzin; b) wykonanie sprawozdań - 3 godziny; c) przygotowanie do zaliczenia - 6 godzin d) 10 godz. laboratorium.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 17. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma wiedzę o własnościach mechanicznych materiałów konstrukcyjnych. Zna podstawowe metody pomiaru i obliczeń własności mechanicznych materiału.
Kod:	1150-MT00-IZP-0120_W01
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W08, K_W15, K_W04, K_W05

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić badanie (dokonać pomiarów i zarejestrować wyniki), wyciągać wnioski oraz uzasadniać opinie. Potrafi porozumiewać się z wykorzystaniem różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach. Potrafi przygotować udokumentowane sprawozdanie z badań materiałowych. Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Kod:	1150-MT00-IZP-0120_U1
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U02, K_U03, K_K_U12.

Kompetencje społeczne	
Efekt:	1. Rozumie potrzebę uczenia się i prowadzenia doświadczeń, potrafi pracować w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Kod:	1150-MT00-IZP-0120_K1
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia lab. i rozmowa ze studentem w trakcie zajęć.
Powiązane efekty kierunkowe	K-K01.

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MODELOWANIE GEOMETRYCZNE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0121

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Stanisław Skotnicki	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Modelowanie geometryczne	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Zaliczenie przedmiotu: PODSTAWY MODELOWANIA GEOMETRYCZNEGO	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z technikami parametrycznego modelowania geometrycznego 3D.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 18	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	1. Modelowanie części osiowosymetrycznych (wałek, tarcza). 2. Modelowanie korpusu. 3. Modelowanie zespołów. Analiza zespołu, znajdowanie kolizji. 4. Tworzenie i symulacja mechanizmów. 5. Tworzenie dokumentacji 2D części.	
Metody oceny	Każde ćwiczenie laboratorium jest oceniane, ocenie podlega wykonywanie zadań przez studenta w ramach ćwiczeń. Wszystkie oceny muszą być pozytywne. Ocena za laboratorium jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 18	
Egzamin	Nie	
Literatura	SolidWorks 2014. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady., Jerzy Domański, Helion.	
Witryna przedmiotu	www _	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 15, w tym: a) laboratorium- 10 godz. ; b) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta – 15 godzin, bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, studia literaturowe. 3) RAZEM – 30 godz.	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,6 punktów ECTS - liczba godzin kontaktowych 15, w tym: a) laboratorium- 10 godz. ; b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 30 godz., w tym: a) laboratorium- 10 godz. ; b) konsultacje - 5 godz. ; c) 15 godzin, bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, studia literaturowe.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 18. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Zna parametryczny system do modelowania geometrycznego 3D.
Kod:	1150-MT000-IZP-0121_W01
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05, K_W07.

Umiejętności	
Efekt:	Posiada umiejętność tworzenia modelu zespołu.
Kod:	1150-MT000-IZP-0121_U01
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10
Efekt:	Posiada umiejętność utworzenia dokumentacji rysunkowej dla modelu części
Kod:	1150-MT000-IZP-0121_U02
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10
Efekt:	Potrafi zbudować parametryczny model geometryczny 3D części maszynowej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0121_U03
Weryfikacja:	Ocena zadania wykonanego podczas ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10.

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: FIZYKA II	
Kod przedmiotu	1050-MT000-IZP-0122
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika

Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Jerzy Kosiuczenko	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Fizyka i mechanika	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy.	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Opanowanie wiedzy z wykładu na poziomie Fizyki I	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest dalsze zapoznanie studenta ze zjawiskami i procesami fizycznymi w przyrodzie, wykształcenie umiejętności ich rozumienia. Po zakończeniu kursu student powinien mieć względnie uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrodynamiki i elementów optyki oraz elementów mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej. Student umie rozwiązywać zadania z zakresu elektrodynamiki, optyki, mechaniki kwantowej oraz fizyki jądrowej.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 19	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Energia i pęd fali. Dualizm falowo – korpuskularny. Fale materii, Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Atom wodoru według Bohra. Postulaty Bohra. Energia potencjalna i kinetyczna elektronu. Widmo wodoru. Jądro atomowe. Energia wiązania. Defekt masy. Oddziaływanie jądrowe. Promieniotwórczość. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Przemiany jądrowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Rozszczepienie jąder. Cząstki elementarne. Podstawy szczególnej teorii względności Einsteina. Transformacje. Pojęcie masy, energii i pędu w fizyce nie relatywistycznej i w fizyce relatywistycznej. Energia i pęd fotonu jako kwantu światła.	
Metody oceny	2 kolokwia.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 19	
Egzamin	Nie	
Literatura	Marta Skorko, Fizyka dla inżynierów, PWN, Warszawa 2005 Halliday D. i Resnick R. Fizyka I,II, PWN ,Warszawa2005	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 15, w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta – 30 godzin, w tym: a) studia literaturowe 5 godzin; b) przygotowanie do zajęć - 15 godzin; c) przygotow. do kolokwiów - 10 godzin; 3) RAZEM – 50 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,6 punktu ECTS – 15 godzin kontaktowych., w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi -	

TABELA NR 19. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student który zaliczył przedmiot ; <ul style="list-style-type: none"> • ma uporządkowaną wiedzę w zakresie energii i pędu fali, dualizmu falowo korpuskularnego, oraz zasady nieokreśloności Heisenberga; • ma on względnie uporządkowaną wiedzę na temat fizyki kwantowej; • odróżnia pojęcia fizyki nie relatywistycznej oraz fizyki relatywistycznej; • potrafi opisać widmo fal elektromagnetycznych; • posiada podstawową wiedzę na temat budowy atomu oraz budowy jądra atomowego, zna w sposób ogólny modele budowy jądra atomowego; • ma podstawową wiedzę na temat energii wiązania i przemian promieniotwórczych; • posiada podstawową wiedzę na temat cząstek elementarnych materii.
Kod:	1050-00000-IZP-0122_W01
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane kierunkowe efekty	K_W02, K_W03.
Umiejętności	
Efekt:	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu elektrodynamiki, optyki, mechaniki kwantowej oraz fizyki jądrowej.
Kod:	1050-MT000-IZP-0122_U01
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane kierunkowe efekty	K_U01.

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: TECHNIKI KOMPUTEROWE - PRACOWNIA		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0125	
Wersja przedmiotu	Wersja I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Jędrzej Mączak, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Informatyka	
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	II	
Wymagania wstępne	Znajomość środowiska Windows, podstaw opisu algorytmów i budowy diagramów blokowych.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Nauka podstawowych technik programowania związanych z budową aplikacji pomiarowych, sterujących i testujących	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 20	
Formy zajęć i ich wymiar:	Wykład	-
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wprowadzenie do programowania graficznego LabVIEW pozwalającego na budowę aplikacji pomiarowych, sterujących i testujących:</p> <ul style="list-style-type: none"> • środowisko programistyczne, <ul style="list-style-type: none"> ○ projekty, ○ podstawowe struktury danych i operacje na nich oraz prezentacja graficzna wyników, • implementacja kodu programu (pętle, struktury warunkowe), • wprowadzenie do programowania modułowego, • techniki programowania. 	
Metody oceny	<p>Sprawdzian przygotowania do zajęć laboratoryjnych (test na początku zajęć). Ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć. Stosowana jest ocena punktowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • test - 2 pkt, • wykonanie ćwiczenia – 3 pkt. <p>Do zaliczenia ćwiczenia wymagane jest uzyskanie 3 punktów</p>	

	Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń (przeliczaną z ocen punktowych). Wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 20
Egzamin	Nie
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • LabVIEW Core 1 Course Manual. National Instruments. • LabVIEW Core 1 Exercises Manual. National Instruments. • Chruściel M. LabVIEW w praktyce. Wydawnictwo BTC. 2008. • Tłaczała W. Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo WNT, 2014. <p>Materiały pomocnicze umieszczone na stronie www przedmiotu.</p>
Witryna przedmiotu	<p>www http://www.mechatronika.net.pl</p> <p>Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.</p>
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 10 godz. laboratorium.</p> <p>2) Praca własna studenta – 15 godz., bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń i studia literaturowe.</p> <p>3) RAZEM – 25 godz..</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,4 punktu ECTS – 10 godz. laboratorium.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>1 punkt ECTS - 25 godz., w tym:</p> <p>1) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.;</p> <p>2) przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych - 15 godz.</p>
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Obowiązkowa obecność na wszystkich zajęciach

TABELA NR 20. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę na temat komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
Kod:	1150-MT000-IZP-0125_W1
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07, K_W08
Efekt:	Posiada elementarną wiedzę na temat programowania systemów mikroprocesorowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0125_W2
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń.

	Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07, K_W08

Umiejętności

Efekt:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0125_U1
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06
Efekt:	Potrafi budować podstawowe programy komputerowe.
Kod:	1150-MT000-IZP-0125_U2
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole
Kod:	1150-MT000-IZP-0125_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MECHANIKA OGÓLNA II

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0201

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Prof. dr hab. inż. Danuta Sado

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Podstawowe

Grupa przedmiotów Fizyka i mechanika

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	III	
Wymagania wstępne	<p>1. Wiedza i umiejętności z matematyki, obejmujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wektory i rachunek wektorowy, • macierze i ich podstawowe właściwości, • rachunek różniczkowy i całkowy, • podstawy geometrii różniczkowej, • podstawy równań różniczkowych zwyczajnych, • wiadomości z geometrii i trygonometrii z zakresu szkoły średniej. <p>Zdany egzamin z Mechaniki ogólnej I.</p>	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej mechaniki klasycznej Newtona, umożliwiającej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poznanie podstawowych i pomocniczych wielkości występujących w mechanice oraz ich jednostek fizycznych, • poznanie podstawowych metod stosowanych w mechanice (metody geometryczne i metody analityczne) oraz optymalny dobór metody do rozpatrywanego zadania, • klasyfikowanie problemów występujących w mechanice ogólnej (problemy statyki, kinematyki, dynamiki, geometrii mas), • rozumienie zjawisk związanych z ruchem lub równowagą ciał materialnych i ich układów, • rozumienie związków przyczynowo-skutkowych w mechanice, wyrażonych przez prawa mechaniki (warunki równowagi i prawa zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej), • modelowanie realnych układów mechanicznych na potrzeby ich analizy statycznej lub dynamicznej, • rozwiązywanie zadań o znaczeniu praktycznym z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki układów mechanicznych przy użyciu ich modeli - punktu materialnego, układu punktów materialnych, bryły i układu punktów i brył. 	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 21	
	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>1. <u>Kinematyka ciała sztywnego (3 godz.)</u> Opis położenia ciała sztywnego w przestrzeni. Współrzędne punktów ciała sztywnego. Kąty Eulera. Klasyfikacja ruchów bryły: ruch postępowy, ruch kulisty, ruch płaski, ruch śrubowy. Prędkości punktów ciała sztywnego. Wektor prędkości kątowej bryły. Przyspieszenia punktów ciała sztywnego. Wektor przyspieszenia kątowego bryły. Przyspieszenie obrotowe i doosiowe. Prędkości i przyspieszenia bryły w ruchu obrotowym i postępowym. Ruch płaski bryły. Środek prędkości i środek przyspieszeń. Aksoidy i centroidy bryły w ruchu płaskim. Ruch kulisty bryły. Chwilowa oś obrotu i aksoidy bryły w ruchu kulistym. Precesja regularna. Ruch śrubowy bryły.</p> <p>2. <u>Ruch złożony punktu (2 godz.)</u> Ruch układu odniesienia. Ruch unoszenia i ruch względny. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym. Prędkość unoszenia i prędkość względna. Przyspieszenie unoszenia, przyspieszenie względne, przyspieszenie Coriolisa. Dynamika ruchu złożonego punktu. Dynamika punktu w ruchu względnym. Równowaga względna.</p>	

	<p>3. <u>Dynamika ciała sztywnego (6 godz.)</u> Energia kinetyczna ciała sztywnego. Twierdzenie Königa. Prawo zmienności energii kinetycznej bryły. Pęd bryły i prawo jego zmienności. Prawo ruchu środka masy bryły. Kręt bryły i prawo jego zmienności. Równania ruchu bryły wynikające z praw pędu i krętu. Dynamika ruchu postępowego. Dynamika ruchu obrotowego. Reakcje dynamiczne łożysk. Dynamika bryły w ruchu kulistym. Moment precesyjny. Zjawisko giroskopowe. Dynamika bryły w ruchu płaskim. Dynamika toczącego się koła. Dynamika pojazdów.</p> <p>4. <u>Elementy mechaniki analitycznej (5 godz.)</u> Więzy i współrzędne uogólnione układu punktów materialnych. Przemieszczenia wirtualne. Praca wirtualna. Siły uogólnione. Zasada prac wirtualnych. Warunki równowagi ciała sztywnego wynikające z zasady prac wirtualnych. Zasada d'Alemberta i ogólne równanie mechaniki. Równania Lagrange'a II rodzaju.</p> <p>5. <u>Elementarna teoria zderzenia (2 godz.)</u> Siły zderzeniowe. Dynamika punktu materialnego pod działaniem siły zderzeniowej. Zderzenie punktu materialnego z przegrodą. Zderzenie dwóch punktów materialnych. Działanie siły zderzeniowej na ciało sztywne. Środek uderzenia. Zderzenie dwu brył w ruchu płaskim.</p> <p>6. <u>Dynamika punktu materialnego o zmiennej masie (2 godz.)</u> Przykłady układów o zmiennej masie. Dynamika punktu materialnego o zmiennej masie. Równanie Mieszczyńskiego. Szczególne przypadki ruchu punktu o zmiennej masie. Równanie ruchu rakiety. Dynamika bryły o zmiennym momencie bezwładności w ruchu obrotowym.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły poruszającej się ruchem postępowym, obrotowym, płaskim lub kulistym. Centroidy i aksoidy bryły w ruchu płaskim i w precesji regularnej. 2) Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa. 3) Wyznaczanie równań i badanie ruchu względnego punktu materialnego. Wyznaczanie położenia równowagi względnej. 4) Obliczanie energii kinetycznej bryły z zastosowaniem twierdzenia Koeniga. Zastosowanie praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej do badania ruchu bryły. Wykorzystanie zasady zachowania energii mechanicznej w przypadku sił potencjalnych. 5) Wyznaczanie reakcji dynamicznych w łożyskach bryły obracającej się względem osi stałej. 6) Wyznaczanie równań ruchu ciała poruszającego się ruchem płaskim. 7) Wyznaczanie równań ruchu układów mechanicznych w oparciu o równania Lagrange'a II rodzaju. 8) Wyznaczanie ruchu ciała w przypadku zderzenia z przegrodą lub z innym ciałem w ruchu płaskim. Wyznaczanie położenia środka uderzenia bryły. 9) Wyznaczanie równań ruchu punktu o zmiennej masie w przypadkach szczególnych.
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> • Egzamin, • Sprawdziany pisemne na ćwiczeniach, • Ocena zadanych prac domowych, • Ocena aktywności na ćwiczeniach. <p>Ćwiczenia audytoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Podstawą zaliczenia ćwiczeń są sprawdziany pisemne polegające na samodzielnym rozwiązywaniu zadań z części materiału określonych w harmonogramie zajęć.

	<p>2) Podczas sprawdzianów student nie korzysta z żadnych materiałów ani urządzeń pomocniczych.</p> <p>3) Oceniana jest poprawność zastosowanych metod, praw i formuł oraz poprawność jednostek fizycznych i uzyskanych wartości liczbowych.</p> <p>4) Ustalając ocenę z ćwiczeń, prowadzący bierze również pod uwagę aktywność studenta na zajęciach, wykazującą wiedzę z wykładów i świadczącą o samodzielnej pracy w domu.</p> <p>5) Ćwiczenia oceniane są w skali 2-5, przy czym do zaliczenia wymagana jest ocena co najmniej 3.</p> <p>6) Wstępna niedostateczna ocena z ćwiczeń może być poprawiona w wyniku jednego sprawdzianu zbiorczego, przeprowadzanego w ramach ćwiczeń przez osobę prowadzącą te ćwiczenia.</p> <p>7) Formą ogłoszenia wyników zaliczenia ćwiczeń jest wpis oceny do systemu USOS przez uprawnioną do tego osobę – prowadzącego ćwiczenia lub egzaminatora.</p> <p>8) Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem koniecznym przystąpienia studenta do egzaminu.</p> <p>Wykład</p> <p>1) Na wykładzie nie przeprowadza się sprawdzianów nabytej wiedzy.</p> <p>2) Zaliczenie wykładu ma formę egzaminu składającego się z części pisemnej zadaniowej, części pisemnej teoretycznej oraz części ustnej w formie rozmowy oceniającej.</p> <p>3) Podstawą oceny części zadaniowej egzaminu jest samodzielne rozwiązanie przez studenta zadań sformułowanych przez egzaminatora.</p> <p>4) Część pisemna teoretyczna polega na odpowiedziach na pytania, których pełna lista jest jawna i dostępna w podstawowym podręczniku do wykładu oraz w materiałach do pobrania dotyczących przedmiotu, na stronie internetowej Zakładu Mechaniki.</p> <p>5) Uzyskanie oceny co najmniej dobrej (4) zaliczenia ćwiczeń zwalnia studenta z części zadaniowej egzaminu.</p> <p>6) Obydwie części pisemne egzaminu wymagają oceny co najmniej dostatecznej (3).</p> <p>Ostateczną ocenę z przedmiotu ustala egzaminator, biorąc pod uwagę ocenę umiejętności zdobytych na ćwiczeniach oraz ocenę wiedzy zdobytej na wykładach.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 21
Egzamin	Tak
Literatura	<p>1. Włodzimierz Kurnik - Wykłady z mechaniki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PW, 2012 – podręcznik podstawowy.</p> <p>2. Zbigniew Osiński - Mechanika ogólna, PWN, 1994 - podręcznik uzupełniający do wykładów.</p> <p>3. I.W. Mieszczerski - Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa, 1973.</p> <p>4. Materiały do ćwiczeń dostępne na stronie www Zakładu Mechaniki.</p>
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 45, w tym:</p> <p>a) wykład – 20 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia- 20 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 3 godz.;</p> <p>d) egzamin – 2 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 80 godz., w tym:</p> <p>a) 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń, prace domowe,</p> <p>b) 20 godz. - studia literaturowe i przygotowanie się do kolokwium,</p>

	c) 20 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu.
	3) RAZEM 125 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,8 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 45, w tym: a) wykład - 20 godz.; b) ćwiczenia - 20 godz.; c) konsultacje - 3 godz.; d) egzamin 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	3,2 punktów ECTS - 80 godz., w tym: a) uczestnictwo w ćwiczeniach - 20 godz., b) samodzielne rozwiązywanie zadań w domu - 30 godz., c) przygotowanie się do kolokwium - 15 godz., d) przygotowanie się do części zadaniowej egzaminu - 15 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 21. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student zna podstawowe wielkości występujące w mechanice takie jak siła, masa, moment siły względem punktu, prędkość, przyspieszenie, prędkość kątowa, przyspieszenie kątowe, pęd, kręt, energia kinetyczna, energia potencjalna, potrafi określić ich jednostki fizyczne i znaczenie.
Kod :	1150-MT000-IZP-0201_W1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03
Efekt:	Student zna podstawowe metody stosowane w mechanice ogólnej i potrafi dobrać odpowiednią metodę do postawionego zdania.
Kod:	1150-00000-IZP-0201_W2
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne na ćwiczeniach, ocena prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03
Efekt:	Student potrafi wyjaśnić zjawiska o znaczeniu praktycznym występujące w mechanice ciał i mechanizmów, związane z ruchem układów, takie jak zjawisko żyroskopowe, równowaga względna, opory ruchu w ośrodku, opory toczenia, toczenie z poślizgiem, trakcja pojazdu, zderzenie ciał, jego właściwości i skutki, efekt ciągłej zmiany masy w dynamice punktu materialnego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_W3
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03
Efekt:	Student rozumie związki przyczynowo-skutkowe w mechanice, wyrażone przez prawa mechaniki (prawa zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej) i ma podstawową wiedzę umożliwiającą ich zastosowanie do rozwiązywania zadań praktycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_W4
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03
Efekt:	Student zna podstawy teoretyczne umożliwiające stosowanie metod mechaniki analitycznej do budowania równań równowagi i równań ruchu układów mechanicznych (zasada prac wirtualnych, zasada d'Alemberta, równania Lagrange'a).
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_W5
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe:	K_W01, K_W03

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednie prawo mechaniki oraz właściwą metodę do rozwiązania postawionego zadania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U1
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U2
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi obliczać prędkości i przyspieszenia punktu materialnego w ruchu złożonym (w tym przyspieszenie Coriolisa).
Kod:	1150-00000-IZP-0201_U3
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi rozwiązywać zdania dynamiki ruchu względnego punktu materialnego i analizować równowagę względną.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U4
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi obliczać energię kinetyczną ciała sztywnego korzystając z wzoru Koeniga.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U5
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w łożyskach wirującej bryły.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U6
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student potrafi budować równania ruchu układów mechanicznych korzystając z metody analitycznej równań Lagrange'a.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U7
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student umie rozwiązywać modelowe zadania dotyczące zderzenia punktów i brył.
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U8
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03
Efekt:	Student umie rozwiązywać podstawowe zadania dotyczące ruchu punktu materialnego o zmiennej masie
Kod:	1150-MT000-IZP-0201_U9
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany pisemne, ocena zadanych prac domowych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0202	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Prof. nzw. dr hab. inż. Marek Pietrzakowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Wytrzymałość materiałów	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	III	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z matematyki, materiałów konstrukcyjnych i mechaniki (wysłuchanie wykładu Matematyka, Materiały konstrukcyjne, Mechanika I)	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw w zakresie mechaniki materiałów, w tym w zakresie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji mechanicznych, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 22.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Wykład. <i>Wiadomości wstępne.</i> /Podstawowe założenia. Siły wewnętrzne w układach prętowych - klasyfikacja prostych zagadnień wytrzymałości prętów. Podstawowe pojęcia - naprężenie, odkształcenie, przemieszczenie. Podstawowe związki. Prawo Hooke'a. Zasada de Saint Venanta. Właściwości mechaniczne materiałów. Statyczna próba rozciągania/. <i>Zagadnienie prętów prostych obciążonych osiowo.</i> /Siły wewnętrzne. Naprężenia. Przemieszczenia. Statycznie niewyznaczalne pręty obciążone osiowo. Układy prętów obciążonych osiowo. Naprężenia termiczne. Naprężenia montażowe/. <i>Momenty bezwładności przekrojów.</i> /Twierdzenie Steinera. Momenty bezwładności względem osi obróconych/. <i>Zagadnienie skręcania prętów o przekrojach kołowych.</i> /Siły wewnętrzne. Stan naprężenia. Naprężenia styczne. Wskaźnik przekroju na skręcanie. Równanie równowagi. Przemieszczenia w prętach skręcanych. Pręty skręcane statycznie niewyznaczalne. Obliczenia wytrzymałościowe prętów skręcanych/.	

	<p><i>Zagadnienie zginania prętów. /Siły wewnętrzne w belkach prostych i zakrzywionych. Równania równowagi. Naprężenia normalne i styczne. Wskaźnik przekroju na zginanie. Naprężenia przy ścinaniu technicznym. Zginanie ukośne. Przemieszczenia w pręcie zginanym. Równanie osi ugiętej. Warunki brzegowe. Metoda Clebscha całkowania równania osi ugiętej. Metoda superpozycji. Statycznie niewyznaczalne pręty zginane/.</i></p> <p><i>Płaski stan naprężenia i odkształcenia. /Transformacja składowych stanu naprężenia. Kierunki główne dla płaskiego stanu. Naprężenia główne. Koło Mohra dla stanu naprężenia. Transformacja składowych stanu odkształcenia. Kierunki główne dla płaskiego stanu odkształcenia. Odkształcenia główne. Koło Mohra dla stanu odkształcenia. Uogólnione prawo Hooke'a/.</i></p> <p><i>Hipotezy wyężeniowe. /Wyężenie materiału. Pojęcie naprężenia zastępczego. Hipoteza Galileusza. Hipoteza Mariotta. Hipoteza Treski. Hipoteza Beltramiego. Hipoteza Hubera. Zasady obliczeń wytrzymałościowych dla płaskiego stanu naprężenia/.</i></p> <p>Ćwiczenia.</p> <p><i>Jednowymiarowe zagadnienia rozciąganych/ściskanych prętów prostych: obliczanie odkształceń i naprężeń w prętach prostych, proste przypadki statycznie niewyznaczalne, naprężenia termiczne, naprężenia montażowe.</i></p> <p><i>Momenty bezwładności przekrojów. Jednowymiarowe zagadnienia skręcanych prętów: obliczanie odkształceń i naprężeń w prętach skręcanych o przekrojach kołowych, proste przypadki statycznie niewyznaczalne.</i></p> <p><i>Zginanie prętów: obliczanie sił wewnętrznych w układach prętowych, pręty proste i zakrzywione, ramy płaskie, naprężenia normalne i tnące, linia ugięcia, wyznaczanie przemieszczeń metodą Clebscha.</i></p> <p><i>Analiza stanu naprężenia: koło Mohra, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Hipotezy wyężeniowe dla płaskiego stanu naprężenia: proste przykłady obliczeń wytrzymałościowych.</i></p>
Metody oceny	<p><i>Cwiczenia: Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest uzyskanie pozytywnej (dostatecznej) oceny ze wszystkich 3 kolokwii i poprawne wykonanie 3 prac domowych. Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu.</i></p> <p><i>Wykład :Przedmiot Wytrzymałość materiałów I jest przedmiotem kończącym się egzaminem pisemnym. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń i egzaminu.</i></p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 22.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z.Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, WNT, Tom I-1996, Tom II - 1997. 2. R. Pyrz, A. Tylikowski, Wytrzymałość materiałów, WPW, 1983. 3. Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, Praca zbiorowa pod redakcją K. Gołosia i J. Osińskiego, WPW, 20014. 4. E.Niezgodziński, T. Niezgodziński, Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, WNT, Warszawa.
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych- 45, w tym:</p> <p>a) wykład - 20 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia - 20 godz.;</p> <p>c) konsultacje : (wykład – 1 godz. + ćwiczenia –1 godz.) - 2 godz.;</p> <p>d) egzamin - 3 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta – 85 godzin, w tym:</p> <p>a) 25 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury);</p> <p>b) 15 godz. wykonanie 3 prac domowych;</p> <p>c) 30 godz. - przygotowywanie się do 3 kolokwii;</p> <p>d) 15 godz. –przygotowywanie się do egzaminu.</p> <p>3) RAZEM – 130 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 45, w tym:</p> <p>a) wykład - 20 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia - 20. godz.;</p> <p>c) konsultacje - : (wykład – 1 godz. + ćwiczenia –1 godz.) - 2 godz.;</p> <p>d) egzamin - 3 godz.;</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 22. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Zna podstawowe pojęcia i związki (naprężenie, odkształcenie, Zasada de Saint Venanta, prawo Hooke’a). Ma wiedzę o właściwościach mechanicznych materiałów konstrukcyjnych. Ma wiedzę o wyznaczaniu przy rozciąganiu/ściskaniu: sił wewnętrznych, naprężeń, przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Posiada wiedzę o spiętrzeniu naprężeń, o naprężeniach termicznych i naprężeniach montażowych. Ma wiedzę o prowadzeniu obliczeń wytrzymałościowych na rozciąganie/ściskanie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_W1
Weryfikacja:	<i>Egzamin.</i> Sprawdzian pisemny w czasie ćwiczeń, praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03; K_W04; K_W05, K_W06
Efekt:	Ma wiedzę o zagadnieniu skręcania prętów o przekrojach kołowych (siły wewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia kątowe) w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Potrafi wyznaczyć geometryczne charakterystyki przekroju. Ma wiedzę o obliczeniach wytrzymałościowych i sztywnościowych prętów skręcanych o przekrojach kołowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_W2
Weryfikacja:	<i>Egzamin.</i> Sprawdzian pisemny w czasie ćwiczeń, praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03; K_W04; K_W05, K_W06

Efekt:	Zna zasady wyznaczania sił wewnętrznych przy zginaniu prętów prostych i zakrzywionych. Ma wiedzę o wyznaczaniu naprężeń normalnych i stycznych przy zginaniu. Zna zagadnienie ścinanie technicznego. Ma podstawowa wiedzę o obliczeniach połączenia klejonego, nitowane, sworzniowego. Zna równanie osi ugiętej. Zna zasady i metody wyznaczania przemieszczenia w pręcie zginanym. Zna zasady obliczeń wytrzymałościowych i sztywnościowych na zginanie belek, ram płaskich – stytycznie wyznaczalnych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_W3
Weryfikacja:	<i>Egzamin.</i> Sprawdzian pisemny w czasie ćwiczeń, praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03; K_W04; K_W05, K_W06

Efekt:	Zna podstawy zagadnienia stanu naprężenia (składowe stanu naprężenia w punkcie, transformację składowych płaskiego stanu naprężenia, kierunki główne dla stanu naprężenia i naprężenia główne, interpretację za pomocą okręgu Mohra). Zna zależności pomiędzy stanem naprężenia i odkształcenia. Zna podstawy wyznaczania naprężenia zredukowanego według danej hipotezy (Treski, Hubera). Posiada wiedzę przeprowadzaniu obliczeń wytrzymałościowych dla elementów konstrukcyjnych w warunkach płaskiego stanu naprężenia.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_W4
Weryfikacja:	<i>Egzamin.</i>
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03; K_W04; K_W05, K_W06

Umiejętności

Efekt:	Umie wyznaczać siły wewnętrzne. Umie wykonać obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie/ściskanie w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_U1
Weryfikacja:	Egzamin. Sprawdzian pisemny w czasie ćwiczeń, praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06, K_U07
Efekt:	Umie analizować zagadnienie skręcania prętów o przekrojach kołowych. Umie wykonać obliczenia wytrzymałościowe i sztywnościowe prętów skręcanych o przekrojach kołowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_U2
Weryfikacja:	Egzamin. Sprawdzian pisemny w czasie ćwiczeń, praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06, K_U07
Efekt:	Umie wyznaczać siły wewnętrzne, naprężenia w belkach i ramach płaskich - statycznie wyznaczalnych. Potrafi wyznaczyć przemieszczenia w belkach prostych. Umie wykonać obliczenia wytrzymałościowe i sztywnościowe na zginanie takich ustrojów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_U3
Weryfikacja:	Egzamin. Sprawdzian pisemny w czasie ćwiczeń, praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06, K_U07

Efekt:	Potrafi przeprowadzić analizę stanu naprężenia lub odkształcenia (kierunki główne dla stanu naprężenia i naprężenia główne, podać interpretację stanu naprężenia za pomocą okręgu Mohra). Umie wyznaczyć naprężenia zredukowane według danej hipotezy (Treski, Hubera). Umie przeprowadzić proste obliczenia wytrzymałościowe dla elementów konstrukcyjnych w warunkach płaskiego stanu naprężenia.
Kod:	1150-MT000-IZP-0202_U4

Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06, K_U07

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA II

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0203

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Dr inż. Ireneusz Krakowiak

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Podstawowe

Grupa przedmiotów Elektrotechnika i elektronika

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny III

Wymagania wstępne

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<p>Po ukończeniu kursu student powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> mieć ogólną wiedzę teoretyczną nt. transformatorów, maszyn prądu stałego: silnik prądu stałego - budowa zasada działania, prądnica prądu stałego - budowa zasada działania, maszyn prądu przemiennego jednofazowych i trójfazowych; znać zasady prostowania jedno i dwupołówkowego przy zastosowaniu prostowników sterowanych i niesterowanych. potrafić określić charakterystyki podstawowych elementów półprzewodnikowych: dioda, tranzystor, tyrystor, wzmacniacz.
----------------	--

Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 23
--------------------	---------------------------

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	

Treści kształcenia	<p>Wykład: Transformator - budowa, zasada działania. Stany pracy Straty i sprawność. Prądnica prądu stałego - budowa zasada działania. Silnik prądu stałego - budowa zasada działania. Maszyna prądu przemiennego jednofazowego -</p>
--------------------	---

	<p>budowa, zasada działania. Maszyna prądu przemiennego trójfazowa - budowa, zasada działania. Elementy półprzewodnikowe: dioda, tranzystor, tyrystor, wzmacniacz.</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych prądnic prądu stałego. • Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych silnika prądu stałego. • Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych silnika prądu przemiennego jednofazowego. • Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych prostowników sterowanych i niesterowanych. • Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych wzmacniacza.
Metody oceny	<p>Wykład: pisemny egzamin.</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia obowiązuje sprawdzenie wiadomości studentów z zakresu instrukcji do ćwiczenia oraz w/w wiadomości ogólnych. Brak przygotowania uniemożliwia uczestnictwo w zajęciach. • Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 23
Egzamin	Tak
Literatura	<p>Hemprowicz Paweł, Kielsznia Robert, Piłatowicz Andrzej Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków WNT 2013.</p> <p>Materiały z wykładu.</p>
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych - 23, w tym:</p> <p>a) wykład -10 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 1 godz.;</p> <p>d) egzamin - 2 godz.;</p> <p>2) Praca własna - 30 godzin, w tym:</p> <p>a) studia literaturowe - 5 godzin;</p> <p>b) przygotowanie do egzaminu - 5 godzin;</p> <p>c). przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godzin;</p> <p>d) wykonanie sprawozdań - 10 godzin.</p> <p>3) RAZEM - 53 godzin.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 23, w tym:</p> <p>a) wykład – 10 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 1 godz.;</p> <p>d) egzamin – 2 godz.;</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>1,3 punktu ECTS – 31 godz., w tym:</p> <p>a). przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godzin;</p> <p>b) wykonanie sprawozdań - 10 godzin.</p> <p>c) laboratorium- 10 godz.;</p> <p>d) konsultacje - 1 godz.;</p>

E. Informacje dodatkowe

Uwagi

TABELA NR 23. EFEKTY PRZEDMIOTOWE**Wiedza**

Efekt:	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego, stałego i urządzeń niewirujących. Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości. Zna zasady określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych, układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterym, bazą i kolektorem. Zna zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej. Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn elektrycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0203_W1
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdzian ustny/pisemny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20, K_W01, K_W02.

Umiejętności

Efekt:	Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego, stałego i urządzeń niewirujących. Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości. Zinterpretuje zasady określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych, układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterym, bazą i kolektorem.
Kod:	1150-MT000-IZP-0203_U1
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdzian ustny/pisemny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń. Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18, K_U14, K_U09.
Efekt:	Zastosuje zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej. Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii, a także opracować i przedstawić wyniki eksperymentów. Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0203_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian ustny/pisemny przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń. Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18, K_U14, K_U09.

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Kod:	1150-MT000-IZP-0203_K1
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: TEORIA MASZYN I PODSTAWY AUTOMATYKI		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0204	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Andrzej Kosior, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	III	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu praw mechaniki do opisu kinematyki i dynamiki bryły.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw teorii mechanizmów i maszyn, ich kinematyki i dynamiki, opisu elementów i układów mechanicznych jako elementów i układów automatyki oraz badania ich charakterystyk. Umie obliczać parametry kinematyczne i dynamiczne mechanizmów i maszyn oraz analizować charakterystyki czasowe i częstotliwościowe elementów i układów automatyki. Rozumie potrzebę uczenia się, ma świadomość wymagań w działaniach inżynierskich i potrafi współdziałać i pracować w grupie.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 24	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	10 godz.
Treści kształcenia	Wykład: Struktura mechanizmów, klasyfikacja par kinematycznych. Wzory strukturalne. Więzy bierne, zbędne stopnie swobody. Klasyfikacja mechanizmów płaskich. Wykreślne metody wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów płaskich, metoda planu prędkości i planu przyspieszeń. Plan przyspieszeń z przyspieszeniem Coriolisa. Czworobok przegubowy. Warunki Grashofa. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów płaskich. Analiza czworoboku przegubowego, mechanizmu korbowo – wodzikowego, jarzmowego. Mechanizmy krzywkowe. Wykreślne i analityczne wyznaczanie prędkości i przyspieszeń mechanizmów krzywkowych. Synteza mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów płaskich. Metoda mas zastępczych. Wyznaczanie sił bezwładności. Analityczno - wykreślne metoda wyznaczania sił w	

	<p>mechanizmach płaskich. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił. Równanie ruchu maszyny. Nierównomierność biegu maszyny. Pojęcia podstawowe automatyki. Zasady rachunku operatorowego. Rodzaje wymuszeń. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych elementów automatyki. Elementy bezinercyjne, inercyjne I-go rzędu, całkujące, różniczkujące, oscylacyjne i opóźniające. Algebra schematów blokowych. Budowa i przekształcanie schematów blokowych. Rodzaje regulatorów. Regulator PID. Stabilność liniowych układów automatyki. Kryterium stabilności Hurwitza i Nyquista. Zapas modułu i fazy. Korekcja układów.</p> <p>Ćwiczenia projektowe: Wyznaczanie ruchliwości. Kinematyka mechanizmów, wyznaczanie prędkości. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów mechanizmów dźwigniowych metodą planów. Wyznaczanie przyspieszeń mechanizmów w przypadku występowania przyspieszenia Coriolisa. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń czworoboku przegubowego, mechanizmu korbowo – tłokowego i jarzmowego. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów. Siły bezwładności. Zastępowanie układów punktami materialnymi. Wyznaczanie reakcji i sił równoważących w mechanizmach. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił, równanie ruchu maszyny. Wyznaczanie momentu bezwładności koła zamachowego. Obliczanie transmitancji. Charakterystyki częstotliwościowe. Równania elementów automatyki i transmitancje operatorowe. Elementy: proporcjonalny, inercyjny I-go rzędu, całkujący, różniczkujący, oscylacyjny i opóźniający. Algebra schematów blokowych. Połączenia elementów automatyki szeregowo, równoległe i ze sprzężeniem zwrotnym. Regulatory. Badanie stabilności układów automatyki. Kryterium stabilności Hurwitza i Nyquista. Obliczanie zapasu modułu i fazy.</p>
Metody oceny	<p>Wykład. Zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń projektowych.</p> <p>Ćwiczenia projektowe Zaliczane są na podstawie trzech projektów wykonywanych w trakcie semestru oraz trzech kolokwii z zakresu tematyki projektów. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń projektowych jest oddanie poprawnie wykonanych i przyjętych przez prowadzącego zajęcia trzech projektów. Oprócz tego warunku należy uzyskać co najmniej połowę punktów możliwych do uzyskania w trzech kolokwii. Studenci, których projekty zastały przyjęte, a nie uzyskali wymaganej liczby punktów za kolokwia, mogą uzyskać zaliczenie ćwiczeń projektowych, po uzyskaniu pozytywnej oceny z kolokwium poprawkowego pisanego pod koniec semestru.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 24
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Kołacin, Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW, 2. A. Olędzki, Podstawy teorii maszyn i mechanizmów, WNT , 3. A. Morecki, J. Knapczyk, K. Kędzior, Teoria mechanizmów i manipulatorów, WNT, 4. M. Żelazny, Podstawy automatyki, WPW, 5. T. Kołacin, A. Kosior, Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, WPW, 6. D. Holejko, W. Kościelny, W. Niewczas, Zbiór zadań z podstaw automatyki, WPW.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych- 25, w tym: a) wykład -10 godz.; b) projekt- 10 godz.; c) konsultacje – 3 godz.; d) egzamin – 2 godz.; 2) Praca własna studenta: - 80 godz., w tym: a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń projektowych i wykładu, studia literaturowe, b) 30 godz. – praca nad realizacją trzech projektów, c) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 3 kolokwiiów, d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu. 3) RAZEM – 105 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,0 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: a) wykład -10 godz.; b) projekt- 10 godz.; c) konsultacje – 3 godz.; d) egzamin – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2,4 punktów ECTS – 60 godzin, w tym: a) projekt -10. godz.; b) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń projektowych i wykładu, studia literaturowe, c) 30 godz. – praca nad realizacją trzech projektów.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 24. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę dotyczącą stosowanych metod do obliczania parametrów ruchu mechanizmów i maszyn, oraz wiedzę dotyczącą wyznaczania charakterystyk elementów i układów automatyki i badania ich stabilności.
Kod:	1150-MT000-IZP-0204_W1
Weryfikacja:	Ocena wykonanych projektów i napisanych kolokwiiów
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W03, K_W13

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zastosować do rozwiązywania zadań metody analityczne i wykreślne do obliczania parametrów kinematycznych i dynamicznych mechanizmów i maszyn oraz elementów i układów mechanicznych. Potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników. Potrafi obliczać parametry kinematyczne i dynamiczne mechanizmów i maszyn oraz analizować charakterystyki czasowe i częstotliwościowe elementów i układów automatyki i oceniać ich stabilność .
Kod:	1150-MT000-IZP-0204_U1
Weryfikacja:	Ocena wykonanych projektów i napisanych kolokwiiów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U24, K_U12, K_U11, K_U20, K_U15.

Kompetencje społeczne	
------------------------------	--

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Rozumie potrzebę uczenia się, ma świadomość wymagań w działaniach inżynierskich i potrafi współdziałać i pracować w grupie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0204_K1
Weryfikacja:	Ocena rozwiązywania zadań w trakcie ćwiczeń.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: METROLOGIA I ZAMIENNOŚĆ

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0205

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr inż. Zbigniew Humienny, dr inż. Krzysztof Kiszka

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy.

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny III

Wymagania wstępne Umiejętność obliczania pochodnych oraz podstawy rachunku prawdopodobieństwa. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji: umiejętność sporządzania rysunków wyrobów oraz właściwego i jednoznacznego odtwarzania, a więc wyobrażania obiektów na podstawie dokumentacji.

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Student w wyniku zaliczenia przedmiotu powinien zdobyć wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne do:

- wykorzystania układ kodowania ISO wymiarów liniowych;
- szacowania błędów pomiarów i zastosowania podstawowego wyposażenia pomiarowego do pomiaru wielkości geometrycznych;
- realizacji analizy i syntezy wymiarowej zespołów i zastosowania zmienności;
- specyfikacji i interpretacji tolerancji geometrycznych;
- określenia potrzeby i koncepcji wykorzystania współrzędnościowych systemów pomiarowych.

Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 25	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	10 godz.
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>1. Pomiary i ich niepewność. Pomiar i jego zasada. Wielkości mierzona i wpływowe. Warunki normalne pomiaru przy pomiarach długości i kąta. Metody pomiarowe: bezpośrednia i pośrednia, bezpośredniego porównania, różnicowa, wychyleniowa. Błędy metody pomiarowej, narzędzia i obserwacji. Wynik pomiaru, jako zmienna losowa. Błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne. Poprawki. Niepewność pomiaru. Szacowanie niepewności standardowej i rozszerzonej pojedynczego wyniku pomiaru oraz wartości średniej – metody typu A i B. Analiza statystyczna (metoda A) niepewności pomiaru – długa seria (rozkład Gaussa); krótka seria (zastosowanie statystyki t-Studenta). Błędy i niepewność pomiarów pośrednich.</p> <p>2. Łańcuchy wymiarowe. Łańcuchy proste i złożone, konstrukcyjne, montażowe i technologiczne. Kryteria ustalania wymiaru zależnego. Równanie łańcucha. Równanie wymiarów nominalnych, równania odchyłek i równanie tolerancji. Obliczanie wymiaru zależnego i jego odchyłek granicznych – metoda arytmetyczna i metoda rozwinięcia funkcji wymiarowej w szereg Taylora. Metody deterministyczne i stochastyczne. Synteza i analiza łańcuchów wymiarowych na przykładach łańcuchów prostych. Zasada najkrótszych łańcuchów wymiarowych. Zamiennosc całkowita i częściowa; konstrukcyjna, technologiczna i selekcyjna.</p> <p>3. Tolerancje geometryczne. Elementy geometryczne wyrobu – element nominalny, rzeczywisty oraz zaobserwowany (integralny i pochodny). Interpretacja profilu powierzchni. Ramka tolerancji geometrycznych oraz ramka bazy. Tolerancje i odchyłki kształtu – prostoliniowości, płaskości, okrągłości i walcowości. Potrzeba stosowania baz – bazy pojedyncze, układy baz, baza wspólna, bazy cząstkowe. Tolerancje i odchyłki kierunku – równoległości, prostopadłości i nachylenia względem pojedynczej bazy oraz układu dwóch baz. Tolerancje i odchyłki położenia – współosiowości, pozycji i symetrii. Tolerancja szyku otworów. Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu oraz kształtu wyznaczonej powierzchni, jako tolerancje kształtu, kierunku albo położenia. Tolerancje i odchyłki bicia obwodowego oraz bicia całkowitego promieniowego i osiowego. Związki pomiędzy wybranymi tolerancjami geometrycznymi. Zasady systemu ISO GPS (definitywnego rysunku, elementów geometrycznych, niezależności). Wymaganie powłoki. Wymaganie maksimum materiału dla elementu tolerowanego i elementu bazowego.</p> <p>4. Wyposażenie pomiarowe. Pojęcia ogólne i wymagania dotyczące wyposażenia pomiarowego do pomiarów charakterystyk geometrycznych. Wzorce miar, przetworniki i przyrządy pomiarowe. Urządzenia wskazujące analogowe i cyfrowe. Najważniejsze charakterystyki metrologiczne i charakterystyki konstrukcyjne: zakres wskazań, wartość działki elementarnej, maksymalny dopuszczalny błąd wskazań (MPE), zakres pomiarowy, nacisk pomiarowy. Wzorcowanie wyposażenia pomiarowego. Spójność pomiarowa.</p> <p>5. Wybrane przykłady pomiarów wielkości geometrycznych. Wzorce długości i kąta oraz ich zastosowania. Pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi. Pomiary różnicowe czujnikami. Pomiary przyrządami optycznymi (mikroskopy i projektory pomiarowe). Pomiary odchyłek geometrycznych za pomocą okrągłościomierzy. Koncepcja reprezentacji elementów geometrycznych przez chmurę punktów. Pomiary współrzędnościowe (współrzędnościowe maszyny</p>	

	<p>pomiarowe, ramiona pomiarowe, skanowanie 3D). Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tolerancje i pasowania. Układ kodowania ISO wymiarów liniowych. Wymiary graniczne, wymiar nominalny i odchyłki. Tolerancja. Przedział tolerancji: schemat graficzny, interpretacja deterministyczna i stochastyczna. Normalizacja tolerancji: klasy tolerancji, odchyłki podstawowe. Pasowanie i jego parametry: wskaźnik pasowania, luzy i wciski graniczne, tolerancja pasowania. Zasada stałego otworu/wałka. Praktyczne korzystanie z tablic układu kodowania ISO wymiarów liniowych: obliczanie wymiarów granicznych, określanie charakteru pasowania. Normalne i uprzywilejowane przedziały tolerancji. Tolerancje ogólne wymiarów. 2. Błędy pomiarów. Błędy systematyczne i obliczanie poprawki. Temperatura odniesienia. Błąd systematyczny pomiaru długości spowodowany rozszerzalnością cieplną. Błędy przypadkowe, analiza statystyczna niepewności pomiaru zastosowanie statystyki t-studenta (krótka seria). Niepewność pomiaru (standardowa i rozszerzona). Błędy systematyczne i niepewność pomiarów metodą pośrednią. 3. Łańcuchy wymiarowe. Zamiennność. Analiza łańcuchów wymiarowych prostych – zadanie proste i odwrotne; metody arytmetyczna i rozwinięcia funkcji wymiarowej w szereg Taylora. Metody deterministyczne i stochastyczne. Łańcuchy montażowe i technologiczne. Synteza łańcuchów – metoda jednakowej klasy. Zastosowanie zasady najkrótszych łańcuchów wymiarowych. Projektowanie zamienności konstrukcyjnej i technologicznej. 4. Tolerancje geometryczne. Specyfikacje tolerancji geometrycznych w dokumentacji technicznej i ich interpretacja wg PN-EN ISO 1101. Odchyłki i tolerancje kształtu. Odchyłki i tolerancje kierunku. Odchyłki i tolerancje położenia. Odchyłki i tolerancje bicia obwodowego i całkowitego. Element zaobserwowany jako element tolerowany. Element skojarzony jako element bazowy. Postać i usytuowanie pola tolerancji. Zasady tolerowania (PN-EN ISO 8015). Tolerancje zależne i ich zastosowanie (PN-EN ISO 2692). Specyfikacja i interpretacja wymagania maksimum materiału (związki pomiędzy tolerancjami kształtu, kierunku, położenia, a tolerancjami wymiaru).
Metody oceny	<p>Wiedza i umiejętności studentów oceniane są na bieżąco podczas ćwiczeń oraz poprzez kolokwia. Każde z czterech kolokwium oceniane jest w skali punktowej od 0 do 5 punktów. Za aktywność na ćwiczeniach (np. rozwiązanie zadania na tablicy, zdecydowanie szybsze rozwiązanie zadania w zeszycie niż realizowane jest to na tablicy, trafne uwagi i spostrzeżenia odnośnie rozwiązania realizowanego przy tablicy, ...) można uzyskać dodatkowo „+”, który przy ustalaniu ostatecznej oceny przeliczany jest na 0,5 punktu. Ostateczna ocena ustalana jest na podstawie łącznej liczby punktów uzyskanych w semestrze Do zaliczenia przedmiotu należy uzyskać ponad 11 punktów (powyżej 11,0 do 12,5 ocena 3,0; powyżej 12,5 do 14,0 ocena 3,5; powyżej 14,0 do 16,0 ocena 4,0; powyżej 16,0 do 18,0 ocena 4,5; powyżej 18,0 ocena 5,0).</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	<p>Patrz TABELA NR 25</p>
Egzamin	<p>Nie</p>
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Białas S., Humienny Z., Kiszka K.: <i>Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS)</i>. Ofic. Wyd. PW, 2014. 2. Humienny Z., Kiszka K.: <i>Metrologia i zamiennność. Materiały dydaktyczne dla studentów kierunku „Edukacja Techniczno-Informatyczna”</i>. PW, W-wa, 2011.

	<p>3. Humienny Z. (red.): <i>Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski</i>. WNT, Warszawa, 2004.</p> <p>4. Jakubiec W., Zator S., Majda P.: <i>Metrologia</i>. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa, 2014.</p> <p>5. Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i>. WNT, Warszawa, 2009.</p> <p>6. Adamczak S. Makieła W.: <i>Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników</i>. WNT, Warszawa, 2006.</p> <p>7. Adamczak S. Makieła W.: <i>Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami</i>. WNT, Warszawa, 2010.</p> <p>8. Sałaciński T.: <i>Elementy metrologii wielkości geometrycznych. Przykłady i zadania</i>. Ofic. Wyd. PW, 2013.</p> <p>9. Ratajczyk: E., Woźniak A.: <i>Współrzędnościowe systemy pomiarowe</i>. Ofic. Wyd. PW, 2016.</p> <p>10. Arendarski J.: <i>Niepewność pomiarów</i>. Ofic. Wyd. PW, 2013.</p> <p>11. Tomasik J. (red.): <i>Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta</i>. Ofic. Wyd. PW, 2009.</p>
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz., w tym:</p> <p>a) wykład – 10 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia – 10 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 40 godzin, w tym:</p> <p>a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń i wykładów, (analiza literatury);</p> <p>b) 20 godz. – przygotowywanie się studenta do 4 kolokwiiów.</p> <p>3) RAZEM – 60 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1 punkt ECTS: liczba godzin kontaktowych – 20, w tym:</p> <p>a) wykład – 10 godz.;</p> <p>b) ćwiczenia – 10 godz.;</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 25. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada wiedzę o tym, iż w wyniku wytwarzania otrzymuje się wyroby z odchyłkami wymiaru, kształtu, kierunku, położenia oraz bicia zaś zadaniem konstruktora jest określenie tolerancji, tj. maksymalnych dopuszczalnych odchyłek, przy których wyrób spełnia założone wymagania funkcjonalne; • potrafi rozpoznać charakter pasowania oraz zna zasady doboru wałków/otworów dla uzyskania określonego pasowania; • potrafi scharakteryzować metody szacowania niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz sformułować kryteria oceny zgodności wyrobów ze specyfikacją;

	<ul style="list-style-type: none"> zna metody analizy oraz syntezy wymiarowej niezbędne do projektowania zespołów i urządzeń o wymaganej zamierności; potrafi rozpoznać na rysunku konstrukcyjnym tolerancje geometryczne oraz podać interpretację tolerancji określonych na rysunku wyrobu; zna zasady i metody pomiarowe oraz kryteria doboru przyrządów do weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0205_W01
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena realizowanych przez studenta w trakcie ćwiczeń zadań, rozmowa ze studentem.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W15

Umiejętności

Efekt:	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> potrafi zaprojektować pasowanie luźne/mieszane/ciasne, czyli dobrać wałek /otwór do otworu/wałka podstawowego w celu uzyskania określonego charakteru pasowania; potrafi oszacować niepewność pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz zastosować kryteria oceny zgodności wyrobów ze specyfikacją; wykorzystuje zasady analizy oraz syntezy wymiarowej niezbędne do projektowania zespołów i urządzeń o wymaganej zamierności; potrafi ocenić poprawność tolerancji geometryczno-wymiarowych podanych na rysunku konstrukcyjnym, zastosować (wyspecyfikować) na prostym rysunku konstrukcyjnym tolerancje kształtu, kierunku, położenia, bicia oraz tolerancje z modyfikatorem wymaganie maksimum materiału; dobrać i zaproponować metody oraz przyrządy pomiarowe do weryfikacji podstawowych wymagań geometryczno-wymiarowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0205_U01
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena realizowanych przez studenta w trakcie ćwiczeń zadań, rozmowa ze studentem.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03, K_U09

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student jest świadomy, iż system specyfikacji geometrii wyrobów ISO GPS jest przyjętym w skali międzynarodowej językiem symboli graficznych umożliwiającym komunikację i wymianę informacji między konstruktorami, technologami oraz metrologami pracującym wspólnie dla producentów samochodów oraz ich dostawców w różnych lokalizacjach na całym świecie.
Kod:	1150-00000-IZP-0205_K04
Weryfikacja:	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są na bieżąco na ćwiczeniach, gdzie wymagana jest umiejętność współpracy w grupie i dyskusji.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04, K_K01

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MECHANIKA PŁYNÓW

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0206

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Michał Makowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Fizyka i mechanika	
Poziom przedmiotu	Poziom zaawansowany.	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	III	
Wymagania wstępne	Matematyka: analiza wektorowa i teoria pola w przestrzeni trójwymiarowej. Wytrzymałość materiałów: stany naprężeń i odkształceń w ośrodkach materialnych.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie wielkości fizycznych charakteryzujących stan płynu oraz praw określających zjawiska w płynie, umożliwiającymi wyznaczenie i analizę obciążeń hydrostatycznych oraz rozkładu ciśnienia i natężenia przepływu w układach hydraulicznych (urządzeniach hydraulicznych).	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 26	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10
	Ćwiczenia	10
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek materialny ciągły. Metody matematycznego opisu ośrodków ciągłych. Pola fizyczne. 2. Stan naprężeń. Rozkład tensora naprężeń hipoteza Pascala; ćwiczenie. Wypadkowa siła i moment sił działające na płyn wypełniający obszar. Zasada równowagi płynu. 3. Repetytorium z matematyki w zakresie analizy wektorowej. Pochodna przestrzenna i czasowa. Twierdzenie Gaussa - Ostrogradskiego i twierdzenie Stokesa. 4. Zadanie statyki płynu i jego analiza. Płyn barotropowy oraz jego charakterystyki. Gaz i ciecz. Równowaga płynu w polu grawitacyjnym. Hydrostatyczny napór na powierzchnię. Wypór hydrostatyczny (prawo Archimedes'a). Stateczność pływania. 5. Omówienie zadań z pracy zaliczeniowej. Kinematyka płynu. Opis Lagrange'a i Eulera. Pole prędkości. Tensor pola prędkości oraz jego rozkład. 6. Geometryczna ilustracja pola prędkości. Linia prądu. Rurka prądu i struga. Pole wiru. Przepływ potencjalny. Strumień przepływu przez powierzchnię. Przepływ wirowy. 	

	<p>7. Pochodna materialna, prąd konwekcyjny. Addytywne wielkości fizyczne. Prawo zachowania addytywnych wielkości fizycznych. Prawo zachowania energii i masy.</p> <p>8. Dynamika płynu. Zmiana pędu płynu wypełniającego obszar oraz wypadkowa siła działająca na ten płyn. Zmiana momentu pędu (krętu) płynu w obszarze oraz wypadkowy moment sił działających na płyn. Druga zasada Newtona dla płynu. Równanie Eulera. Równania dynamiki płynu nielepkiego.</p> <p>9. Równanie dynamiki w postaci Lamba – Gromeki. Założenia związane z przepływem Bernoulliego. Równanie Bernoulliego. Przykład formułowania i zastosowania równania Bernoulliego. Urządzenia pomiarowe. Ruch wirowy płynu.</p> <p>10. Podstawy gazodynamiki. Prawo Bernoulliego dla gazu. Przepływ gazu między zbiornikami przez dyszę Bendemana. Przepływ przez dyszę de Lavalą. Wypływanie gazu ze zbiornika o skończonej objętości.</p> <p>11. Przepływy ustalone . Zmiana pędu i momentu pędu podczas przepływu ustalonego. Równanie ciągłości. Oddziaływanie płynu na przewody hydrauliczne.</p> <p>12. Lepkość płynu. Tensor prędkości odkształcania i jego rozkład. Hipoteza Newtona i Naviera. Tensor naprężeń związany z lepkością. Równanie dynamiki płynu lepkiego. Równania Naviera – Stokesa.</p> <p>13. Jednowymiarowy przepływ cieczy lepkiej. Doświadczenie i liczba Reynoldsa. Zasady i kryteria podobieństwa oraz ich wykorzystanie w mechanice płynu.</p> <p>14. Opór przepływu cieczy lepkiej przez rurociąg gładki i szorstki. Lokalne opory przepływu. Równanie Bernoulliego dla płynu lepkiego. Opis przepływu cieczy w sieci hydraulicznej.</p> <p>15. Omówienie zadań pracy zaliczeniowej. Maszyny hydrauliczne wyporowe i wirnikowe. Bilans momentu pędu w maszynach wirnikowych. Wzór Eulera.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Własności cieczy, prawo Pascala, wzór manometryczny. 2. Powierzchnie ekwipotencjalne, rozkład ciśnienia w cieczy. 3. Parcie cieczy na płaskie i zakrzywione ściany ciał stałych. 4. Pływanie ciał i warunki stateczności ciał pływających. 5. Zastosowania równania Bernoulliego, czas wypływu cieczy ze zbiornika. 6. Ssące działanie strugi, przyrządy do pomiaru prędkości przepływu. 7. Wyznaczanie reakcji strumienia płynu. 8. Straty energii w laminarnym i turbulentnym przepływie cieczy, wykres piezometryczny i wykres energii. 9. Współpraca przewodu z pompą, przepływy przez przewody rozgałęzione.
Metody oceny	Wykład - 2 kolokwia. Ćwiczenia - 2 kolokwia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 26
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puzyrowski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. PWN, Warszawa 1988 2. Kosma Z.: Podstawy mechaniki płynów. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2005 3. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa 1978 4. Burka E.S, Nałęcz T.J.: Mechanika płynów w przykładach. PWN, Warszawa 1994
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych -20, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) ćwiczenia - 10 godz. 2) Praca własna studenta – 70 godzin, w tym: a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe, b) 20 godz. – bieżące przygotowywanie materiałów dot. wykładów, studia literaturowe, c) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwii z wykładów, d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwii z ćwiczeń. 3) RAZEM – 90 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,8 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) ćwiczenia -10 godz.;
Liczba punktów ECTS, - którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 26. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Poznał zasady mechaniki stanowiące podstawę do formułowania zagadnień mechaniki płynów
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_W01
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03
Efekt:	Poznał metodykę formułowania szczegółowych zadań mechaniki
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_W02
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03
Efekt:	Poznał metody stosowania do rozwiązań zadań mechaniki płynów
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_W03
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16
Efekt:	Nabył wiedzę o metodach rozwiązywania zadań związanych z wdrożeniami zjawisk mechaniki płynów
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_W04
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Umiejętności	

Efekt:	Posiada umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z hydrauliki
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_U01
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_U16
Efekt:	Jest przygotowany do pozyskiwania nowych informacji i do ich ceny w zakresie problematyki hydraulicznej
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_U02
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_U19

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
Kod:	1150-MT000-IZP-0206_K01
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_K05

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE MODELOWANIE GEOMETRYCZNE

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0207
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Przemysław Siemiński
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Modelowanie geometryczne
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	III
Wymagania wstępne	<ul style="list-style-type: none"> • podstawy rysunku technicznego (zaliczone Podstawy zapisu konstrukcji), • podstawy technologii przemysłowych (zaliczony wykład z Technologii), • podstawy modelowania geometrycznego w 3D CAD (zaliczone Podstawy modelowania geometrycznego – laboratoria),

	<ul style="list-style-type: none"> wiedza na temat parametrycznych systemów inżynierskich CAD/CAM/CAE (zaliczone Techniki komputerowe – wykład); 	
Limit liczby studentów	28 (liczba licencji oprogramowania CAD i CAM oraz wielkość sal komp.)	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zaznajomienie ze wybranymi metodami parametrycznego modelowania 3D w systemach 3D CAD (modelowania siatek trójkątów z chmur punktów, modelowania powierzchniowe, modelowania arkuszy blach), analiz technologiczności w systemach 3D CAM wykorzystujących wirtualne modele bryłowe 3D CAD oraz programowaniem obrabiarek CNC (generowanie ścieżek narzędzi dla frezowania 2,5 i 3-osiowego, symulacja obróbki i analiza kolizji); zasady użycia skanerów 3D do modelowania powierzchni NURBS; wytyczne dot. modelowania geometrii do druku 3D; wytyczne dot. formatu STL.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 27	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	-
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do technologii gięcia krawędziowego blach (prezentacje, realne przykłady, filmy, katalogi firm). W systemie 3D CAD modelowanie arkuszy blach kilkoma metodami (m.in. konwertowanie z brył), sprawdzanie poprawności i kolejności zagięć, tworzenie rozwinięć i robienie z nich dokumentacji płaskiej do cięcia skoncentrowanym strumieniem energii (plazmą, wiązką lasera lub wodą) dla narzędziowni w postaci pliku DXF, a następnie sprawdzenie jego skali i zawartości. Wprowadzenie do modelowania powierzchniowego (prezentacja, przykłady). W systemie 3D CAD modelowanie powierzchniowe: tworzenie i edycja obiektów powierzchniowych, tworzenie z nich brył, analiza jakości powierzchni (krzywizna, zebra, mapowanie tekstury), połączenia powierzchni wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości styczności (G1), ciągłości krzywizny (G2) oraz ciągłość gradientu zmian krzywizny (G3), W systemie 3D CAD – analiza technologiczność kształtu bryły. W systemie 3D CAM analiza technologiczność kształtu; opracowywanie obróbek frezarskich dla elementów bryłowych, generowanie ścieżek dla 3-osiowych frezarek CNC (obróbka zgrubna, obróbki powierzchniowe – wierszowanie i profilowanie), symulacja obróbki; analiza kolizji, resztek materiału i jakości powierzchni; generowanie kodu G dla układu sterowania obrabiarki CNC. Inżynieria odwrotna. Ogólne wprowadzenie do inżynierii odwrotnej i metod skanowania 3D. Przykłady zastosowań. Skanowanie 3D modelu redukcyjnego nadwozia samochodu przy pomocy systemu pomiarowego światła białego (np. ScanBright firmy Smarttech) lub skanerem laserowym (np. David Laserscanner) bez lub ze stolikiem obrotowym. Łączenie i obróbka chmur punktów oraz powłokowych siatek trójkątów w systemach 3D CAD (Mesh3D, ScanTo3D w SolidWorks). Rozpinanie powierzchni NURBS na siatkach trójkątów w systemach 3D CAD (np. module ScanTo3D systemu SolidWorks) oraz analiza dokładności odwzorowania geometrii. Druk3D - przegląd technik przyrostowych; dokładny opis FDM/FFF (Fused Deposition Modeling/Fused Filament Fabrication), czyli modelowania ciekłym tworzywem termoplastycznym; opis formatu plików STL (VRML, OBJ); pokazanie wpływu parametrów tolerancji liniowej na dokładność geometrii siatkowej; pokazanie wpływu pochylenia ścian geometrii na generowanie struktur podporowych w metodzie FDM (przykład realizowany w 3D CAD i oprogramowaniu drukarki 3D); pokazanie wpływu orientacji modelu w przestrzeni drukarki 3D na wytrzymałość prototypu (kierunki włókien wypełnienia) i jakość powierzchni (efekt schodkowy); analiza ilości zużycia materiału modelowego i podporowego oraz czas wydruku 3D; pokaz druku 3D. 	

Metody oceny	Pod koniec każdego zajęcia jest ćwiczenie zaliczające na ocenę. Każdy student robi je osobiście i jak skończy zgłasza prowadzącemu celem oceny. Ocena jest wpisywana na listę ocen. Brak pozytywnego zaliczenia można nadrobić przychodząc na inne zajęcia i zaliczając tylko ćwiczenie zaliczające.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 27.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augustyn K.: EdgeCAM: komputerowe wspomaganie wytwarzania. Wyd. Helion, Gliwice 2007. 2. Budzik G., Siemiński P. Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D. Wyd. Oficyny PW, Warszawa 2015. 3. Narzędzi do pras krawędziowych. Katalog firmy Plasmet. Przemysł, 2016. 4. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. WNT, Warszawa 2000. 5. Kęska P.: SolidWorks 2013. Konstrukcje spawane. Arkusze blach. Projektowanie w kontekście złożenia. Wyd. CADvantage, Warszawa 2013. 6. Kęska P.: SolidWorks 2014. Modelowanie powierzchniowe. Narzędzia do form. Rendering i wizualizacje. Wyd. CADvantage, Warszawa 2014. 7. Sobolewski J. (red.), Siemiński P., Sobieszczański J.: Techniki wytwarzania - projektowanie procesów technologicznych, Politechnika Warszawska Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych, Warszawa 2012.
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 11 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium - 10 godz.; b) konsultacje - 1 godz.; 2) Praca własna studenta – 14 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) bieżące przygotowywanie się studenta do laboratoriów - 5 godz., b) studia literaturowe - 9 godz.; 3) RAZEM - 25 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium – 10 godz.; b) konsultacje – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0,5 punktu ECTS – 24 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; b) przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych – 14 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 27. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student posiada wiedzę na temat metod modelowania i analizy arkuszy blach w danym systemie 3D CAD.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_W1
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20

Efekt:	Student posiada wiedzę na temat modelowania i łączenia powierzchni wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości styczności (G1) i ciągłości krzywizny (G2) realizowaną w danym systemie 3D CAD.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_W2
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Student posiada wiedzę na temat analizy technologiczności kształtu brył za pomocą narzędzi danym systemie 3D CAD i 3D CAM oraz wiej jakie są zasady programowania obróbki zgrubnej (objętościowej) dla frezowania na obrabiarkach CNC frezami palcowymi.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_W3
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Student posiada podstawową wiedzę na temat zasad użycia optycznych skanerów 3D oraz metod otrzymywania siatek trójkątów z chmur punktów, a z potem uzyskiwania z nich powierzchni NURBS w danym systemie 3D CAD.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_W4
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Student posiada podstawową wiedzę na temat technik przyrostowych (szczególnie o FDM), wie co to jest i jak zbudowany jest format pliku STL; wie jak wpływają parametry odchylenia liniowego i kąтового na generowaną siatkę trójkątów z brył; wie jaki jest wpływ pochylenia ścian geometrii na generowanie struktur podporowych w danym systemie 3D CAM.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_W5
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20

Umiejętności

Efekt:	Student potrafi opracowywać (w danym systemie 3D CAD) rozłożenia blach.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_U1
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Student potrafi zamodelować (w danym systemie 3D CAD) powierzchnie NURBS połączone ze sobą wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości styczności (G1) i ciągłości krzywizny (G2).
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_U2
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Student potrafi przeprowadzić analizy technologiczności kształtu brył za pomocą narzędzi w danym systemie 3D CAD i 3D CAM oraz umie opracować program obróbki zgrubnej (objętościowej) dla frezowania na obrabiarkach CNC frezami palcowymi.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_U3
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18

Efekt:	Student potrafi zamodelować (w danym systemie 3D CAD) siatkę trójkątów z chmury punktów oraz później uzyskać z nich parametryczną powierzchnię NURBS.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_U4
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Student potrafi wygenerować (w danym systemie 3D CAD) z modelu bryłowego poprawny plik STL do drukowania 3D oraz potrafi sprawdzić (w danym systemie 3D CAM) zorientować go tak, aby jak najkrócej był wytwarzany na maszynach prototypujących w technologii FDM oraz aby minimalizować zużycie materiału podporowego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0207_U5
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18

Kompetencje społeczne

Efekt:	Umie opracować wskazane zadanie i przedstawić jego wynik prowadzącemu celem wystawienia oceny końcowej danego ćwiczenia.
Kod:	150-MT000-IZP-0207_K1
Weryfikacja:	Ćwiczenie zaliczające (ocena wykonywanego przez studenta zadania).
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO MECHATRONIKI

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0390
Wersja przedmiotu	1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Stanisław Radkowski mgr inż. Kamil Lubikowski
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	3

Wymagania wstępne	Wymagana jest znajomość podstaw mechatroniki, mechaniki, elektroniki oraz fizyki.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy studentom z zakresu zastosowania mechatroniki w przemyśle oraz życiu codziennym. Na wykładzie oraz laboratorium opisywane są: układy sterowania pojazdami, nowoczesne zabawki, zaawansowany sprzęt gospodarstwa domowego, urządzenia automatyki i robotyki, aparatura medyczna, technologie MEMS i MOEMS, obszary pomiarów w zakresie nano, nanotechnologia, optyka, informatyka, mikromechanika, techniki multimedialne.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 28	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Ogólna wiedza o urządzeniach i układach mechatronicznych. Część wykładowa składa się m.in. z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiedzy wstępnej (podstawowe pojęcia): co to jest mechatronika i czym się zajmuje, 2. Zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania czujników. 3. Zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania oraz aktuatorów. 4. Przesyłanie informacji w pojeździe, systemy odczytywania i przekazywania informacji oraz kody liczbowe jako informacja, 5. Systemy liczbowe, systemy logiczne (bramki cyfrowe), analiza sygnałów, 6. Regulacja i systemy regulacji w układach mechatronicznych, 7. Energia i jej analogie w układach: elektrycznym, mechanicznym, pneumatycznym i hydraulicznym. <p>Laboratorium:</p> <p>Praktyczne zapoznanie się z systemami mechatronicznymi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe elementy układów hydraulicznych - badania, 2. Układy regulacji - identyfikacja obiektu i dobór parametrów regulatora, 3. Wykorzystanie układów sensorycznych i wykonawczych robota mobilnego w środowisku Matlab, 4. Programowanie robota w języku MATLAB, 5. Programowanie DSM, 6. Model manipulatora. 	
Metody oceny	<p>Laboratorium:</p> <p>Każde ćwiczenie laboratoryjne ocenione zostaje bezpośrednio po jego zakończeniu. Podstawą oceny jest poprawne wykonanie ćwiczenia (sprawozdanie) oraz zaliczenie, przed/lub po wykonaniu ćwiczenia, części teoretycznej. Warunkiem koniecznym zaliczenia laboratorium jest odrobienie w danym semestrze wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie i zaliczenie każdego ćwiczenia na co najmniej 3. Ocena końcowa laboratorium jest ustalana na podstawie średniej liczby ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń objętych harmonogramem zajęć laboratoryjnych. Średnia odpowiada, po zaokrągleniu, ocenie końcowej.</p> <p>Wykład:</p> <p>Zaliczenie części wykładowej odbywa się podczas kolokwium. Ponadto wiedza zdobyta na zajęciach weryfikowana jest na zajęciach laboratoryjnych poprzez zaliczenie części teoretycznej, w przypadku zaliczenia lab na 4,5 lub 5 student zalicza część wykładową na 3. Studentowi przysługuje możliwość poprawy oceny poprzez napisanie kolokwium. Warunkiem koniecznym zaliczenia wykładu jest zaliczenie kolokwium na co najmniej 3.</p> <p>Ocena łączna:</p>	

	Ocena łączna z przedmiotu jest średnią z ocen uzyskanych z części laboratoryjnej oraz wykładowej. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest zaliczenie no ocenę minimum 3.0 obu części: laboratoryjnej i wykładowej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 28
Egzamin	nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. http://www.ibuk.pl/korpo/fiszka.php?id=771 2. D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. 3. M. Olszewski: Podstawy Mechatroniki. REA, Warszawa, 2008. 4. C. White, M. Randall: Kody Usterek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. 5. E. A. Zogbaum: Poradnik mechanika samochodowego . Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2011. <p>Materiały zamieszczone na stronie przedmiotu dostępne po zalogowaniu.</p>
Witryna przedmiotu	<p>www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl</p> <p>Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.</p>
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 22 godz., w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; <p>2) Praca własna studenta – 28 godz., w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) realizacja zadań domowych: 4 godz.; b) przygotowanie do zajęć (w tym studia literaturowe): 10 godz.; c) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego: 10 godz. <p>3) RAZEM – 50 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godzin, b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 5 godzin, c) przygotowanie do zajęć - 10 godzin.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 28. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę (matematyka, fizyka) o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych w pojazdach
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_W1
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Posiada wiedzę o sposobach diagnostyki czujników i elementów wykonawczych w mechatronice pojazdów, orientuje się w obecnych systemach diagnostycznych pojazdów
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_W2
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19, K_W17, K_W20.
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle mechatronicznym
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_W3
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21.

Umiejętności	
Efekt:	Potrąfi zdobyć odpowiednią wiedzę w celu zdobycia informacji o prawidłowej pracy układów mechatronicznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_U1
Weryfikacja:	Dyskusja w laboratorium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, wykonanie sprawozdania, zaliczenie kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06
Efekt:	Potrąfi wykorzystać zdobytą wiedzę z analizy sygnałów oraz kodów liczbowych w celu wykorzystania oprogramowania diagnostycznego do analizy stanu podzespołów i układów w pojeździe ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne.
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_U2
Weryfikacja:	Dyskusja w laboratorium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, wykonanie sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U11, K_U20
Efekt:	Potrąfi przeprowadzić diagnostykę czujników stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska oraz sformułować specyfikację prostych systemów mechatronicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_U3
Weryfikacja:	Dyskusja w laboratorium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, wykonanie sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U14

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi opracować i przedstawić sprawozdanie z wykonanej pracy. Ma świadomość jakie korzyści przynosi znajomość i rozwój mechatroniki.
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_K1
Weryfikacja:	Wykonanie sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02, K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO SYSTEMÓW MIKROPROCESOROWYCH

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0223

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr inż. Przemysław Szulim

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu Przedmiot obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny 3

Wymagania wstępne Podstawowa znajomość języka programowania C

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Celem przedmiotu jest poznanie zasad programowania oraz architektur oprogramowania sterowników stosowanych w układach mechatronicznych.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 29**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-

Treści kształcenia

Wykład:

Wybrane architektury mikroprocesorów. Zasada działania i programowania układów mikroprocesorowych. Układy licznikowe w systemach wbudowanych. Praca z przetwornikami A/C i C/A oraz peryferiami analogowymi. Porty komunikacyjne UART, CAN. Tworzenie prostych interfejsów użytkownika. Współczesne narzędzia wspomagające pracę programisty.

	Laboratorium: Środowisko programistyczne i sprzęt - wprowadzenie do narzędzi. Konfiguracja mikrokontrolera - wprowadzenie do pracy na rejestrach. Porty wejścia-wyjścia. Liczniki. Porty komunikacyjne. Przetworniki A/C. Wprowadzenie do przerwań.
Metody oceny	Wykład: Oceny uzyskane za wykonane programy komputerowe (prace domowe) i/lub kolokwia. Laboratorium: Sprawdziany uzyskanej wiedzy (wejściówki), ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią oceną ze wszystkich ćwiczeń. Ocena łączna: średnia ocena z wykładu i laboratorium.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 29
Egzamin	Nie
Literatura	Materiały pomocnicze umieszczone na stronie przedmiotu
Witryna przedmiotu	www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22, w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta – 45 godzin, w tym: a) 30 godz. – bieżące przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów (analiza literatury), b) 5 godz. – realizacja zadań domowych, c) 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwium. 3) RAZEM – 67 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS - 22 godziny w tym: a) wykład - 10godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,2 punktu ECTS - 30 godz., w tym: a) 15 godz. - ćwiczenia laboratoryjne; b) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; c) 5 godz. - realizacja zadań domowych.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 29. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student posiada podstawową wiedzę na temat elementów składowych mikrokontrolera
Kod:	1150-00000-IZP-0223_W1
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe. Weryfikacja wiedzy odbywa się także w formie pisemnej na początku każdego z zajęć laboratoryjnych gdzie student musi rozwiązać postawione przed nim zadanie.

Powiązane efekty kierunkowe	K_W06
Efekt:	Student rozumie istotę działania mikrokontrolera oraz przepływ informacji jaki w nim następuje.
Kod:	1150-00000-IZP-0223_W2
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe. Weryfikacja wiedzy odbywa się także w formie pisemnej na początku każdego z zajęć laboratoryjnych gdzie student musi rozwiązać postawione przed nim zadanie.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06
Efekt:	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu narzędzi inżynierskich służących do programowania.
Kod:	1150-00000-IZP-0223_W3
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy studenta odbywa się na zajęciach laboratoryjnych poprzez ocenę postępu realizacji ćwiczeń
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi zrealizować postawione przed nim zadanie w postaci oprogramowania wybranego modułu peryferyjnego mikrokontrolera
Kod:	1150-00000-IZP-0223_U1
Weryfikacja:	Weryfikacja nabytych umiejętności studenta odbywa się na zajęciach laboratoryjnych podczas ich realizacji. Podstawą zaliczenia danego ćwiczenia jest poprawne sporządzenie programu zgodnie z instrukcją dołączoną do ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U11, K_U22
Efekt:	Student potrafi posługiwać się wybranymi narzędziami inżynierskimi służącymi do programowania oraz obserwacji wykonywania programu przez mikrokontroler
Kod:	1150-00000-IZP-0223_U2
Weryfikacja:	Weryfikacja umiejętności odbywa się na zajęciach laboratoryjnych poprzez realizację zadań wskazanych w instrukcji dołączonej do każdego ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U10
Efekt:	Student potrafi prezentować wyniki oraz formułować wnioski płynące z przeprowadzonego ćwiczenia.
Kod:	1150-00000-IZP-0223_U3
Weryfikacja:	Umiejętność formułowania prawidłowych wniosków oceniana jest poprzez indywidualną rozmowę przy stanowisku komputerowym gdzie student ma szansę zaprezentować otrzymane wyniki oraz wnioski płynące z obserwacji działania programu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0211

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Grzegorz Klekot	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Podstawy konstrukcji maszyn	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	IV	
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Geometria wykreślna, Podstawy zapisu konstrukcji, Materiały konstrukcyjne, Technologia, Metrologia i zmiennosc, Mechanika ogólna I i II, Wytrzymałość materiałów I i II, Podstawy Automatyki i Teorii Maszyn.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw konstrukcji podstawowych elementów i zespołów maszyn ze zrozumieniem zasady ich działania. Umiejętność doboru elementów z uwzględnieniem współczynników bezpieczeństwa i podstawowych parametrów układu napędowego i jego zespołów do określonego pojazdu.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 30.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Ogólne zasady konstruowania maszyn. Metody obliczeń wytrzymałościowych maszyn. Wytrzymałość zmęczeniowa. Współczynniki bezpieczeństwa. Naprężenia dopuszczalne. Połączenia elementów maszyn. Połączenia gwintowe - rodzaje gwintów i śrub. Sprawność. Samohamowność. Obliczenia wytrzymałościowe śrub i nakrętek. Wyboczenie. Połączenia kształtowe - rozwiązania konstrukcyjne i obliczenia połączeń wpustowych, klinowych, wypustowych i wielobocznych. Połączenia wciskowe i skurczowe - konstrukcja i obliczanie. Połączenia spawane - technologia wykonania, zalecenia konstrukcyjne. Obliczenia wytrzymałościowe spoin. Połączenia zgrzewane, lutowane i klejone, nitowe - przykłady rozwiązań konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe. Wały maszynowe. Obliczenia wytrzymałościowe wałów. Sztywność statyczna i dynamiczna wałów. Łożyska toczne i ślizgowe. Zasady łożyskowania. Materiały łożyskowe. Obliczenia i dobór łożysk tocznych. Tarcie i smarowanie. Hydrodynamiczna teoria smarowania. Smary i ich własności. Obliczanie łożysk ślizgowych. Połączenia sprężyste. Rodzaje i charakterystyka sprężyn. Materiały stosowane do wyrobu sprężyn. Obliczanie sprężyn. Drążki skrętne. Resory. Sprzęgła. Podział i obciążanie sprzęgieł. Sprzęgła sztywne, samonastawne, przegubowe, podatne. Sprzęgła cierne rozłączne. Obliczanie głównych wymiarów sprzęgieł ciernych. Sprzęgła elektromagnetyczne, hydrokinetyczne, bezpieczeństwa, jednokierunkowe. Hamulce cierne. Hamulce klockowe, szcękowe, taśmowe, tarczowe.	

	Przekładnie mechaniczne Kinematyka przekładni zębatych łańcuchowych, pasowych i ciernych. Podstawowe pojęcia z geometrii i kinematyki zazębienia. Zarys ewolwentowy. Koła zębate walcowe o zębach prostych i skośnych. Podstawowe wiadomości o przekładniach planetarnych i ślimakowych.
Metody oceny	Zaliczany jest na podstawie dwuczęściowego egzaminu pisemnego i ustnego.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 30.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Branowski B.: Sprężyny metalowe, Warszawa: PWN 1997. 2. Dąbrowski Z.: Wały Maszynowe, Warszawa: PWN 1999. 3. Dudziak M.: Przekładnie cięgnowe, Warszawa: PWN 1997. 4. Dziama A., Michniewicz M., Niedźwiedzki A.: Przekładnie zębate., Warszawa: PWN 1989. 5. Homik W., Połowniak P.: Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2012. 6. Kocańda S., Szala J.: Podstawy obliczeń zmęczeniowych, Warszawa: PWN 1997. 7. Krzemiński-Freda H.: Łożyska toczne, Warszawa: PWN 1985. 8. Lawrowski Z.: Technika smarowania, Warszawa: PWN 1996. 9. Muller L., Wilk A.: Zębate przekładnie obiegowe, Warszawa: PWN 1996. 10. Osiński Z., Bajon W., Szucki T.: Podstawy Konstrukcji Maszyn, Warszawa: WNT 1980. 11. Osiński Z.: Podstawy Konstrukcji Maszyn, Warszawa: PWN 1999. 12. Osiński Z.: Sprzęgła i hamulce, Warszawa: PWN 2000.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 33, w tym <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 1 godz.; c) egzamin – 2 godz.; 2) Praca własna studenta 70 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 35 godz. – studia literaturowe; c) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu; 3) RAZEM – 103 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,3 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 1 godz.; c) egzamin – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 30. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Potrafi sformułować podstawowe uwarunkowania określające obszar konstrukcji dobrych. Rozumie potrzebę sformułowania zadania optymalizacji.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W1
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W06; K_W07; K_W17
Efekt:	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W2
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04; K_W05; K_W09
Efekt:	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W3
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W11
Efekt:	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W4
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06
Efekt:	Zna połączenia stosowane w konstrukcji maszyn oraz mechanizm przenoszenia obciążeń.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W5
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W05; K_W06; K_W15
Efekt:	Zna podział i zasady działania różnych typów sprzęgieł, hamulców klockowych, szcękowych taśmowych i tarczowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W6
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06
Efekt:	Zna podstawowe pojęcia z zakresu kinematyki przekładni zębatach, łańcuchowych, pasowych i ciernych..
Kod:	1150-00000-IZP-0211_W7
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zaprojektować proste połączenie (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie. Potrafi uzasadnić proporcje wymiarów połączeń.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_U1
Weryfikacja:	Egzamin.

Powiązane kierunkowe efekty	K_U07; K_U09
Efekt:	Potrafi dobrać kształt wału maszynowego i poprawnie rozwiązać łożyskowanie.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_U2
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane kierunkowe efekty	K_U07; K_U08; K_U10; K_U11; KU_16
Efekt:	Potrafi dokonać doboru łożysk tocznych oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia łożysk ślizgowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_U3
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane kierunkowe efekty	K_U07; K_U09; K_U10; K_U16
Efekt:	Potrafi przeprowadzić obliczenia głównych wymiarów sprzęgieł ciernych i uzasadnić nierównomierność biegu sprzęgieł kątowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_U4
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane kierunkowe efekty	K_U07; K_U09; K_U16
Efekt:	Potrafi uzasadnić kształt sprężyn metalowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_U5
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane kierunkowe efekty	K_U07; K_U09; K_U10; K_U16

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student jest świadomy celowości konstruowania maszyn bezpiecznych i przyjaznych użytkownikowi.
Kod:	1150-00000-IZP-0211_K1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane kierunkowe efekty	K_K02; K_K03; K_K04; K_K06

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PROJEKTOWANIE PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN I

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0212

Wersja przedmiotu WERSJA 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia I stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność -

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu	dr inż. Radosław Pakowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Podstawy konstrukcji maszyn	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	4	
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Geometria wykreślna, Podstawy zapisu konstrukcji, Materiały konstrukcyjne, Technologia, Metrologia i zamiennosc, Mechanika ogólna I i II, Wytrzymałość materiałów I, Podstawy Automatyki i Teorii Maszyn.	
Limit liczby studentów	15	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie zasad działania mechanizmów śrubowych, podstaw konstrukcji, obliczeń wytrzymałościowych i technologii wykonania elementów. Poznanie zasad dotyczących zastosowania i obliczeń połączeń (śrubowych, wpustowych, sworzniowych, wciskowych itp.) oraz doboru elementów znormalizowanych. Poznanie ogólnych zasad kształtowania i wymiarowania odlewów. Poznanie ogólnych zasad kształtowania, wymiarowania i obliczeń wytrzymałościowych elementów spawanych. Umiejętność zaprojektowania mechanizmu śrubowego i prostych połączeń (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.).	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 31.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	-
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	20 godz.
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przykłady mechanizmów śrubowych, zastosowanie i opis działania. 2. Podstawowe zasady obliczeń wytrzymałościowych elementów mechanizmów śrubowych, pojęcie współczynnika bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych. 3. Zjawisko wyboczenia, zastosowanie w obliczeniach mechanizmów śrubowych. 4. Układ sił w parze śruba-nakrętka, pojęcie sprawności mechanizmu śrubowego, samohamowność gwintu. 5. Połączenie wciskowe, zastosowanie zadania Lamego. 6. Kształtowanie i wymiarowanie korpusów odlewanych. 7. Kształtowanie, wymiarowanie korpusów spawanych i obliczenia wytrzymałościowe w połączeniach korpusów spawanych. 8. Mechanizm zapadkowy – zasada działania i obliczenia elementów mechanizmu. 9. Połączenia wpustowe, śrubowe i sworzniowe – zasada działania, obliczenia oraz dobór elementów z norm. 10. Omówienie rysunków złożeniowych – zasady zapisu konstrukcji, współpraca elementów, montowalność i ergonomia. 11. Omówienie rysunków wykonawczych – zasady zapisu konstrukcji, kształtowanie elementów, wpływ technologii wykonania. 	
Metody oceny	Ocena wykonania projektów przeprowadzana jest na podstawie analizy wyników obliczeń (właściwe przeprowadzenie i opis obliczeń), poprawności wykonania rysunków technicznych (zgodność z obliczeniami, zasadami zapisu konstrukcji i zastosowanymi normami przedmiotowymi) oraz na podstawie wiedzy dotyczącej zagadnień zawartych w projekcie.	

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 31.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zbigniew Osiński (red.), Podstawy Konstrukcji Maszyn, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012 (można też korzystać ze starszych publikacji). 2. Karol Szewczyk, Połączenia gwintowe, <i>Cykl tematyczny Podstawy Konstrukcji Maszyn</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1991. 3. Andrzej Krukowski, Jan Tutaj, Połączenia odkształceniowe, <i>Cykl tematyczny Podstawy Konstrukcji Maszyn</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1987. 4. Michał Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński, Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2015. 5. Normy przedmiotowe. 6. Inne publikacje dotyczące Podstaw Konstrukcji Maszyn.
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 25 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) projekt – 20 godz.; b) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 28 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) bieżące przygotowanie studenta do zajęć – 10 godz., b) studia literaturowe – 4 godz., c) prace domowe – 2 godz., d) wykonanie obliczeń i dokumentacji technicznej – 12 godz. 3) RAZEM – 53 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych – 25 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) projekt – 20 godz.; b) konsultacje – 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,7 punkty ECTS – 44 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) projekt – 20 godz.; b) bieżące przygotowanie studenta do zajęć – 10 godz., c) prace domowe – 2 godz., d) wykonanie obliczeń i dokumentacji technicznej – 12 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 31. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_W1
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_W2
Weryfikacja:	Ocena projektu.

Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_W3
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady projektowania prostych połączeń (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_W4
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady projektowania mechanizmów śrubowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_W5
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady zapisu konstrukcji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_W6
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06

Umiejętności

Efekt:	Potrafi zaprojektować proste połączenie (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_U1
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U09
Efekt:	Potrafi zaprojektować mechanizm śrubowy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_U2
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U09
Efekt:	Potrafi właściwie zastosować zasady zapisu konstrukcji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_U3
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U09

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi samodzielnie wykonać zadanie projektowe.
Kod:	1150-MT000-IZP-0212_K1
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04, K_K05

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: DRGANIA MECHANICZNE		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0213	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Andrzej Kosior, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany,	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	IV	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu praw mechaniki do opisu ruchu modeli prostych układów mechanicznych oraz umiejętność rozwiązywania ich równań ruchu.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw teorii drgań układów, modelowania drgających układów mechanicznych, układania równań ruchu układów o jednym, wielu stopniach swobody, badania drgań swobodnych i wymuszonych. Ma wiedzę o warunkach powstawania zjawisk rezonansowych i niestateczności układów drgających, amortyzacji i rejestracji drgań maszyn, stosowaniu dynamicznych eliminatorów drgań, oraz wiedzę w zakresie drgań układów ciągłych i nieliniowych. Potrafi modelować proste mechaniczne układy drgające i obliczać ich parametry drgań. Rozumie potrzebę uczenia się, ma świadomość wymagań w działaniach inżynierskich i potrafi współdziałać i pracować w grupie.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 32.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	10 godz.
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład: Ruch harmoniczny prosty, składanie drgań harmonicznych, elementy analizy harmonicznej drgań, modele drgających układów mechanicznych, siły w ruchu drgającym. Układanie równań ruchu, drgania układów liniowych o jednym stopniu swobody, drgania swobodne, drgania wymuszone siłą harmoniczną, wymuszone siłą okresową i nieokresową, impulsowa funkcja przejścia, drgania wymuszone kinematycznie i bezwładnościowo. Rejestracja drgań, amortyzacja drgań maszyn. Badanie i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej, trajektorie fazowe, punkty osobliwe. Warunki powstawania zjawisk rezonansowych i niestateczności układów drgających Drgania układów	

	<p>liniowych o wielu stopniach swobody, częstości własne, postaci drgań własnych, stosowanie dynamicznych eliminatorów drgań maszyn. Drgania swobodne układów ciągłych struny, pręta przy rozciąganiu i skręcaniu, belki zginanej. Drgania wymuszone układów ciągłych. Zjawisko rezonansu układów nieliniowych bez tłumienia i z tłumieniem. Drgania samowzbudne i parametryczne.</p> <p>Ćwiczenia: Składanie ruchów harmonicznyc, elementy analizy harmonicznej, modelowanie drgań układów mechanicznych. Drgania swobodne układów liniowych o jednym stopniu swobody bez tłumienia i z tłumieniem, wyznaczanie częstości drgań własnych, logarytmicznego dekrementu tłumienia.</p> <p>Drgania wymuszone siłą harmoniczną, wymuszone kinematycznie i bezwładnościowo, krzywe rezonansowe układów nietłumionych i tłumionych. Badanie drgań na płaszczyźnie fazowej, trajektorie fazowe, punkty osobliwe. Drgania swobodne układów o dwóch stopniach swobody. Częstości własne, postaci drgań własnych, drgania wymuszone, dynamiczny eliminator drgań.</p>
Metody oceny	<p>Wykład. Zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń.</p> <p>Ćwiczenia. Zaliczane są na podstawie dwóch kolokwiów. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej połowę punktów możliwych do uzyskania w dwóch kolokwiach. Studenci, którzy nie uzyskali wymaganej liczby punktów za kolokwia, mogą uzyskać zaliczenie ćwiczeń, po uzyskaniu pozytywnej oceny z kolokwium poprawkowego pisanego pod koniec semestru.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 32
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Osiński, Teoria drgań, PWN Warszawa, 2. S. Kaliski (red.), Drgania i fale, PWN Warszawa, 3. Z. Osiński (red.), Zbiór zadań z teorii drgań, PWN Warszawa, 4. K. Arczewski, J. Pietrucha, J.T. Szuster, Drgania układów fizycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych - 35 godz. w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 20 godz.; b) ćwiczenia - 10 godz.; c) konsultacje - 3 godz.; d) egzamin - 2 godz.; <p>2) Praca własna studenta - 55 godz., w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń i wykładu, studia literaturowe; b) 10 godz. – realizacja zadań domowych, c) 20 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwiów, d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu <p>3) RAZEM – 90 godz.</p>

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,4 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 20 godz.; b) ćwiczenia - 10. godz.; c) konsultacje - 3. godz.; d) egzamin - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 32. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę dotyczącą stosowanych metod układania i rozwiązywania równań ruchu z zakresu ruchu drgającego swobodnego i wymuszonego układów o jednym i dwóch stopniach swobody. Potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników.
Kod:	1150-MT000-IZP-0213_W1
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany na ćwiczeniach audytoryjnych.
Powiązane kierunkowe efekty	K_W02; K_W03;

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi obliczać parametry układów drgających i przeprowadzić analizę uzyskanych wyników rozwiązywanych zadań z zakresu ruchu drgającego swobodnego i wymuszonego układów o jednym i dwóch stopniach swobody.
Kod:	1150-MT000-IZP-0213_U1
Weryfikacja:	Egzamin, sprawdziany na ćwiczeniach audytoryjnych.
Powiązane kierunkowe efekty	K_U01.

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: TERMODYNAMIKA	
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0214
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Piotr Orliński

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Termodynamika	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	IV	
Wymagania wstępne	Posiadanie wiedzy dotyczącej podstawowych wiadomości z zakresu fizyki i chemii ze szkoły średniej.	
Limit liczby studentów	Maksymalnie 30 osób w grupie (ćwiczenia audytoryjne)	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie problemów technicznych w oparciu o prawa termodynamiki. Umiejętność zastosowania termodynamiki do opisu zjawisk fizycznych oraz modelowania matematycznego wymiany ciepła w procesach technologicznych. Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 33	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	10 godz.
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład: Termodynamika jako dyscyplina naukowa. Podstawowe pojęcia i definicje: energia, entropia, układ termodynamiczny, parametry termodynamiczne, pojęcie stanu układu i równowagi termodynamicznej. Jednostki wielkości stosowanych w termodynamice, zerowa zasada termodynamiki. Mikroskopowe postacie energii, energia wewnętrzna jako sumaryczny efekt ruchu i oddziaływań cząstek. Podstawowy pewnik termodynamiki. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii między układami. I zasada termodynamiki dla układów zamkniętych. Ciepło właściwe, entalpia, równanie stanu gazu doskonałego, przemiany charakterystyczne. Mieszanki gazów doskonałych i prawo Daltona. Gazy rzeczywiste, równania stanu p-v-T dla gazów rzeczywistych, równanie van der Waalsa. I zasada termodynamiki dla układów otwartych, Pojęcie entropii, własności entropii, przemiany odwracalne i nieodwracalne, entropia jako funkcja stanu, II zasada termodynamiki, termodynamiczna definicja temperatury. Przykłady obiegów termodynamicznych: obieg Carnota, sprawność obiegu, przykłady obiegów silnikowych. Sprawności obiegów silnikowych. Obiegi chłodnicze. Sprężarki tłokowe. Niekonwencjonalne źródła energii. Podstawowe wiadomości o wymianie ciepła, mechanizmy wymiany ciepła przewodzenie, konwekcja, promieniowanie, złożona wymiana ciepła (przenikanie), liczby podobieństwa, sposoby wyznaczania współczynnika przejmowania ciepła. Podstawowe wiadomości o procesie spalania.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: Prawa gazów doskonałych. Mieszanki gazów doskonałych, Ciepło właściwe gazów. I zasada termodynamiki, Przemiany charakterystyczne. Przemiany politropowe. Obieg Carnota, Obieg Otto, Obieg Diesla. Obieg Sabathe'go, Obiegi niecharakterystyczne. Porównanie obiegów teoretycznych, Wykres indykatorowy.</p>	
Metody oceny	3 kolokwia (ćwiczenia), egzamin (wykład).	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 33	
Egzamin	Tak	

Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ambrozik A. (red.): Laboratorium z termodynamiki i dynamiki przepływów, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1995. 2) Ambrozik A.: Wybrane zagadnienia procesów cieplnych w tłokowych silnikach spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003. 3) Banaszek J. i in.: Termodynamika. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998. 4) Cengel Y.A., Boles M.A.: Thermodynamics - an Engineering Approach, McGraw-Hill, 1989. 5) Dowkontt J.: Teoria silników cieplnych, WKiŁ 1973. 6) Fodemski T. (red.): Zbiór zadań z termodynamiki, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, wyd. II, Łódź 1998. 7) Madejski J.: Termodynamika techniczna, Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, wyd. IV, Rzeszów 2000. 8) Nagórski Z., Sobociński R.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008. 9) Pomiary cieplne - praca zbiorowa, WNT, Warszawa, 1995. 10) Pudlik W.: Termodynamika - Zadania i przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2000. 11) Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1986. 12) Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, Warszawa 1979. 13) Whaley P.B.: Basic Engineering Thermodynamics, Oxford Science Publications, Oxford 1999. 14) Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT 1980. 15) Walentyłowicz J.: Termodynamika techniczna i jej zastosowania, Wyd. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2009. 16) Wrzesiński Z.: Termodynamika, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
Witryna przedmiotu	<p>www http://www.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/ip/Instytut-Pojazdow/Dydaktyka/Dla-studentow/Przedmioty/Termodynamika</p>
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych- 30., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) ćwiczenia -10 godz.; c) konsultacje - 1 godz.; d) egzamin - 9 godz.; 2) Praca własna studenta – 45 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury); b) 10 godz. – realizacja zadań domowych; c) 10 godz. - przygotowywanie się do 3 kolokwium; d) 5 godz. – przygotowywanie się do egzaminu. 3) RAZEM – 75.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,2 punkta ECTS – liczba godzin kontaktowych - 30, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) ćwiczenia -10 godz.; c) konsultacje - 1. godz.; d) egzamin - 9. godz.;

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 33. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Potrafi identyfikować procesy termodynamiczne w technice oraz potrafi formułować równania opisujące te procesy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0214_W01
Weryfikacja:	wykład – egzamin, ćwiczenia – 3 kolokwia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W03
Efekt:	Ma wiedzę teoretyczną dotyczącą własności gazów i ich mieszanin i związanych z tym zależności matematycznych. Zna podstawowe zasady termodynamiki umożliwiające bilansowanie energetyczne procesów cieplnych. Ma wiedzę teoretyczną o podstawowych przemianach gazowych i obiegach silników cieplnych oraz zna charakteryzujące je wykresy (pracy p-v i ciepła T-s). Posiada wiedzę o procesach wywiązywania się ciepła przez spalanie oraz wymiany ciepła (przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie). Ma wiedzę teoretyczną o działaniu sprężarek tłokowych i oraz charakteryzujące je wykresy p-v.
Kod:	1150-MT000-IZP-0214_W02
Weryfikacja:	wykład – egzamin, ćwiczenia – 3 kolokwia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W10; K_W12, K_W17; K_W03
Efekt:	Zna obieg rzeczywisty i procesy pracy tłokowego silnika spalinowego. Ma wiedzę o podstawowych wskaźnikach jego pracy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0214_W03
Weryfikacja:	wykład – egzamin, ćwiczenia – 3 kolokwia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12, K_W03.
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia niezbędne do odpowiedniego doboru parametrów w procesach termodynamicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0214_U01
Weryfikacja:	wykład – egzamin, ćwiczenia – 3 kolokwia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: LABORATORIUM MECHANIKI PŁYNÓW		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0215	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Lech Knap	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Fizyka i mechanika	
Poziom przedmiotu	Poziom zaawansowany.	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	IV	
Wymagania wstępne	Matematyka: analiza wektorowa i teoria pola w przestrzeni trójwymiarowej. Wytrzymałość materiałów: stany naprężeń i odkształceń w ośrodkach materialnych. Mechanika płynów zakres wykładu i ćwiczeń.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Praktyczne poznanie zagadnień omawianych na wykładzie i ćwiczeniach związanych z opisem wielkości fizycznych charakteryzujących stan płynu oraz praw określających zjawiska w płynie, umożliwiającymi wyznaczenie i analizę obciążeń hydrostatycznych oraz rozkładu ciśnienia i natężenia przepływu w układach hydraulicznych (urządzeniach hydraulicznych)	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 34	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	-
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10
	Projekt	-
Treści kształcenia	1. Badanie lepkości cieczy. 2. Wyznaczanie reakcji strumienia cieczy. 3. Badanie rozkładu prędkości powietrza w przewodzie o przekroju kołowym. 4. Wyznaczanie wartości współczynnika C_x dla wybranych brył. 5. Badanie zjawiska kawitacji. 6. Wyznaczanie wartości współczynników strat liniowych i miejscowych przepływu.	
Metody oceny	Sprawdzenie wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia z zakresu bieżącej tematyki w formie pisemnej lub ustnej. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego. Dyskusja/sprawdzian na temat opracowanego raportu.	

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 34
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puzyrowski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. PWN, Warszawa 1988. 2. Kosma Z.: Podstawy mechaniki płynów. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2005. 3. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa 1978. 4. Burka E.S, Nałęcz T.J.: Mechanika płynów w przykładach. PWN, Warszawa 1994.
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 12, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium- 10 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 15 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych; b) 5 godz. – przygotowywanie sprawozdania. 3) RAZEM – 30 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 12, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium- 10 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 25 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; b) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; c) 5 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdania.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 34. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Nabył wiedzę o metodach rozwiązywania zadań związanych z wdrożeniami zjawisk mechaniki płynów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_W01
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian pisemny/ dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przygotować opracowanie rozwiązania zadania obejmującego problematykę hydrauliki.
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_U01

Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian pisemny/ dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U21
Efekt:	Posiada umiejętności pisemnej i ustnej prezentacji swoich dokonań w zakresie mechaniki płynów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_U02
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian pisemny/ dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U02
Efekt:	Nabył umiejętność samodzielnego pozyskiwania wiedzy w zakresie zagadnień hydraulicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_U03
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian pisemny/ dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U24
Efekt:	Jest przygotowany do prowadzenia pomiarów i symulacji komputerowej w zakresie mechaniki płynów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_U05
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian pisemny/ dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_K01
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego Sprawdzian pisemny/ dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_K05
Efekt:	Potrafi współdziałać w grupie wykonującej zadania pomiarowe i przygotowującej sprawozdanie
Kod:	1150-MT000-IZP-0215_K02
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: POMIARY WIELKOŚCI DYNAMICZNYCH

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0216

Wersja przedmiotu WERSJA 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia I stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność -

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Piotr Deuszkiewicz	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Pomiary wielkości dynamicznych	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	4	
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Analiza I i II, Algebra oraz mechanika, a w szczególności: Zbiory, funkcje, pochodne funkcji, całki nieoznaczone, liczby zespolone i trygonometria.	
Limit liczby studentów	-	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Uzyskanie wiedzy o metodach i technikach pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn oraz podstawowej wiedzy o metodach i technikach analizy i przetwarzania sygnałów. Poznanie metod analizy sygnałów w zakresie niezbędnym do zrozumienia przedmiotów aplikacyjnych (np. Diagnostyka maszyn, Minimalizacja drgań i hałasu, itp.). Uzyskanie umiejętności dokonywania selekcji przydatnych informacji o obserwowanym systemie dynamicznym dla realizacji określonego zadania (diagnostyka, ocena normowa, identyfikacja modelu itp.) i na tej podstawie dobranie właściwej metody przetwarzania sygnału.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 35	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Pojęcia podstawowe: definicja pomiaru, definicja pomiaru wielkości dynamicznej; Zapis matematyczny definicji podstawowych: pojęcie metryki, normy, miary, przestrzeni metrycznej; Przykłady metryk. System pomiarowy: rejestracja jako przekaz informacji, tor pomiarowy jako przetwarzanie informacji, zmiana nośnika informacji; Przetworniki pomiarowe: przyspieszenia, prędkości i przemieszczenia, ciśnienia akustycznego, temperatury, odkształcenia itp. Ogólna charakterystyka toru pomiarowego, postulat liniowości; Opis toru pomiarowego od przetwornika do systemu analizującego; Wnioskowanie na podstawie pomiarów pośrednich; Skalowanie toru pomiarowego; Skale funkcyjne, względna skala logarytmiczna (dB). Losowość uzyskiwanych informacji: elementy podstawowych definicji procesów losowych i ich właściwości – przykład poglądowy. Klasyfikacja sygnałów obserwowanych: sygnały zdeterminowane-losowe, sygnały okresowe-nieokresowe; stacjonarne-niestacjonarne itp.; Losowość pomiaru jako element towarzyszący każdej działalności pomiarowej, pojęcie estymaty. Podstawowe charakterystyki sygnałów losowych w dziedzinie czasu: wartość średnia, wartość średniokwadratowa, wartość skuteczna, funkcje korelacji własnej i wzajemnej, odchylenie standardowe. Podstawowe charakterystyki sygnałów losowych w dziedzinie amplitudy: rozkład gęstości prawdopodobieństwa amplitud, dystrybuanta. Modele sygnałów zdeterminowanych: sygnały okresowe (harmoniczne i poliharmoniczne), sygnały nieokresowe, sygnały prawieokresowe, sygnały przejściowe (nieustalone). 	

	<p>9. Wprowadzenie do analizy częstotliwościowej: szereg Fouriera (postać trygonometryczna i wykładnicza), Transformata Fouriera: prosta i odwrotna.</p> <p>10. Transformata Fouriera sygnału losowego, gęstość widmowa mocy, zależność pomiędzy gęstościami widmowymi mocy a funkcjami korelacji, twierdzenie Parsewala.</p> <p>11. „Bramkowanie” i filtracja sygnałów, pojęcie splotu funkcji, twierdzenie Borela o splocie.</p> <p>12. Filtracja sygnałów: charakterystyka filtru (odpowiedź impulsowa), opis charakterystyki w liniowej skali wartości (współczynnik wzmocnienia), opis charakterystyki w skali względnej (w decybelach), tłumienie sygnałów w pasmach zaporowych filtrów;</p> <p>13. podział filtrów ze względu na pasmo działania, filtry pasmowe o stałej szerokości pasma i stałej względnej szerokości pasma, wykorzystanie filtrów pasmowych; charakterystyki częstotliwościowe sygnałów losowych: szum „biały” i szum „różowy”.</p> <p>14. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów rzeczywistych: problem skończonego czasu rejestracji, próbkowanie sygnału, twierdzenie Shannona o próbkowaniu; aliasing, błędy analizy widmowej spowodowane próbkowaniem; kwantowanie amplitud sygnału;</p> <p>15. Dyskretna (DFT) i szybka (FFT) transformata Fouriera, przykłady analizy.</p> <p>16. Pomiar i analiza relacji wejście-wyjście układu, analiza koherencyjna, transmitancja układu, współczynnik wzmocnienia;</p> <p>17. Funkcje koherencji: wpływ zakłócenia szumem sygnału wejściowego na wartości wyznaczonych transmitancji układu, wpływ zakłócenia szumem sygnału wyjściowego na wartości wyznaczonych transmitancji układu.</p>
Metody oceny	Pisemny egzamin.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 35
Egzamin	Tak
Literatura	<p>1. Podręczniki i wykłady z Matematyki dotyczące następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zbiory, funkcje, pochodne funkcji, całki nieoznaczone (Analiza 1); – Liczby zespolone (Algebra); – Trygonometria. <p>2. Podręczniki i wykłady z Mechaniki i Teorii drgań.</p> <p>3. Julius S. Bendat, Allan G. Piersol, Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976.</p> <p>4. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.</p> <p>5. Edward Ozimek, Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.</p> <p>6. Robert Randall, Frequency Analysis, Bruel & Kjaer, Copenhagen 1987.</p> <p>7. Jerzy Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, Wydawnictwo: WKŁ, Warszawa 2007.</p> <p>8. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013.</p> <p>oraz inne książki z podobnych dziedzin.</p>
Witryna przedmiotu	www –
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 23 godz., w tym: a) wykład – 20 godz.; b) konsultacje – 1 godz.; c) egzamin – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 30 godzin, w tym: a) 5 godz. – bieżące przygotowanie studenta do wykładu, b) 15 godz. – studia literaturowe, c) 10 godz. – przygotowanie do egzaminu. 3) RAZEM – 53 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych – 23 godz., w tym: a) wykład – 20 godz.; b) konsultacje – 1 godz.; c) egzamin – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 35. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn (przemieszczeń, prędkości, przyspieszeń, naprężeń itp.).
Kod:	1150-MT000-IZP-0216_W1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W15
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę o metodach i technikach analizy i przetwarzania sygnałów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0216_W2
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W15
Efekt:	Zna metody analizy sygnałów w zakresie niezbędnym do zrozumienia przedmiotów aplikacyjnych (np. Diagnostyka maszyn, Minimalizacja drgań i hałasu, itp.).
Kod:	1150-MT000-IZP-0216_W3
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W09, K_W15, K_W20
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi dokonać selekcji przydatnych informacji o obserwowanym systemie dynamicznym dla realizacji określonego zadania (diagnostyka, ocena normowa,

	identyfikacja modelu itp.) i na tej podstawie dobrać właściwe metody przetwarzania sygnału.
Kod:	1150-MT000-IZP-0216_U1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U08, K_U11, K_U16

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi określić i zbadać wpływ oddziaływania maszyn i urządzeń na otoczenie człowieka i środowisko naturalne
Kod:	1150-MT000-IZP-0216_K1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02, K_K05

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: INŻYNIERIA PROGRAMOWANIA

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0352

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr hab. inż. Jędrzej Mączak, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Poziom średniozaawansowany

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny IV

Wymagania wstępne Podstawowe wiadomości nt. języków programowania komputerów. Znajomość języka LabVIEW na poziomie podstawowym (zakres przedmiotu Techniki Komputerowe – pracownia).

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Poznanie podstaw języka Matlab w zastosowaniach przetwarzania sygnałów. Poznanie podstaw programowania sterowników mikroprocesorowych w graficznym języku programowania LabVIEW.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 36**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	20 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Część I: Wprowadzenie do języka Matlab w zadaniach analizy sygnałów Zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interfejs środowiska Matlab, struktury danych i podstawowe operacje na nich 2. Obiektowy system graficzny środowiska Matlab 3. Budowa procedur i funkcji 4. Operacje na plikach danych <p>Część II: Podstawy architektur oprogramowania sterowników Zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe architektury aplikacji sterowników 2. Komunikacja pomiędzy elementami programu i techniki synchronizacji 3. Programowanie sieci wymiany danych (CAN, Ethernet) 4. Wprowadzenie do układów rejestracji sygnałów 	
Metody oceny	<p>Sprawdzian przygotowania do zajęć laboratoryjnych (test na początku zajęć). Ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć.</p> <p>Stosowana jest ocena punktowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • test - 2 pkt, • wykonanie ćwiczenia - 3 pkt. <p>Do zaliczenia ćwiczenia wymagane jest uzyskanie 3 punktów Ocena końcowa z laboratorium jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń (przeliczaną z ocen punktowych). Wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń.</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 36	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • LabVIEW Core 1 Course Manual. National Instruments. • LabVIEW Core 1 Exercises Manual. National Instruments. • LabVIEW Core 2 Course Manual. National Instruments. • LabVIEW Core 2 Exercises Manual. National Instruments • Chruściel M. LabVIEW w praktyce. Wydawnictwo BTC. 2008 • Tłaczała W. Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo WNT, 2014 • Rudra P. Matlab dla naukowców i inżynierów. PWN. 2016 <p>Materiały pomocnicze umieszczone na stronie przedmiotu</p>	
Witryna przedmiotu	www	<p>http://www.mechatronika.net.pl</p> <p>Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.</p>
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 20 godz. laboratorium. 2) Praca własna studenta - 30 godz., bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe. 3) RAZEM - 50 godz. 	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,8 punkta ECTS -- 20 godz. laboratorium.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS - 50 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 20 godz.; b) przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych – 30 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Obowiązkowa obecność na wszystkich zajęciach

TABELA NR 36 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę w zakresie programowania sieci komunikacyjnych CAN i Ethernet
Kod:	1150-MT000-IZP-0352_W1
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W14
Efekt:	Zna języki programowania Matlab i LabVIEW w stopniu wystarczającym do budowy prostych programów służących do analizy i wymiany danych
Kod:	1150-MT000-IZP-0352_W2
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W18
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania
Kod:	1150-MT000-IZP-0352_U1
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U05
Efekt:	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę uzyskaną podczas zajęć z programowania
Kod:	1150-MT000-IZP-0352_U2
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06

Efekt:	Potrafi budować podstawowe programy w językach Matlab i LabVIEW służące do rejestracji i analizy sygnałów zgodnie z zadaną specyfikacją
Kod:	1150-MT000-IZP-0352_U3
Weryfikacja:	Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U08, K_U17, K_U18

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Kod:	1150-MT000-IZP-0352_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01, K_K04, K_K05

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: UKŁADY ELEKTRONICZNE W SYSTEMIE STEROWANIA I REGULACJI

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0233

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb Studia niestacjonarne
prowadzenia studiów

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr inż. Paweł Roszczyk

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu poziom średniozaawansowany

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny IV

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z elektrotechniki, elektroniki (wysłuchanie wykładów: Elektrotechnika i elektronika I i II)

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Poznanie podstawowych elementów elektronicznych oraz ich zastosowania w systemach sterowania i regulacji. Umiejętność analizowania układów

	elektronicznych. Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 37	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Półprzewodniki typu N i typu P. Model pasmowy przewodników, półprzewodników i dielektryków. Złącze PN oraz jego polaryzacja w kierunku zaporowym i przewodzenia. Wykorzystanie złącza PN do budowy diody prostowniczej. Stabilizator napięcia z wykorzystaniem diody Zenera. Zastosowanie diody pojemnościowej, jako kondensatora o zmiennej pojemności przestrajanego napięciem. Dioda tunelowa i jej charakterystyka z obszarem ujemnej rezystancji dynamicznej. Warystor oraz jego charakterystyka i zastosowanie w układach przeciwprzepięciowych. Budowa i zasada działania tranzystora bipolarnego. Układy polaryzacji tranzystora bipolarnego. Wyznaczanie punktu pracy wzmacniacza tranzystorowego. Klasy pracy wzmacniacza. Wzmacniacz w układzie wspólnego emitera i jego właściwości. Wtórnik emiterowy i jego właściwości. Układ Darlingtona. Wzmacniacz różnicowy i jego właściwości. Źródło prądowe. Budowa i zasada działania tranzystora polowego FET (Field Effect Transistor). Wzmacniacz z tranzystorem FET w układzie wspólnego źródła i jego właściwości. Wtórnik źródłowy i jego właściwości. Budowa i zasada działania tranzystora polowego z izolowaną bramką MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor). Układ polaryzacji tranzystora MOSFET oraz wyznaczanie punktu pracy. Wzmacniacz operacyjny oraz jego właściwości. Realizacja operacji matematycznych takich jak: sumowanie, odejmowanie, całkowanie, różniczkowanie z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego. Komparator oraz przerzutnik Schmitt'a. Sprzężenie zwrotne, rodzaje i zastosowanie. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na pasmo przenoszenia wzmacniacza. Przerzutniki tranzystorowe: astabilny, monostabilny i bistabilny. Budowa i zasada działania tyrystora. Prostownik sterowany z wykorzystaniem tyrystora. Bramki logiczne oraz ich tabele prawdy. Realizacja podstawowych funkcji logicznych poprzez bramki NAND. Prawa algebry Boole'a. Minimalizacja funkcji logicznych. Kody liczbowe: dziesiętny, binarny naturalny, Gray'a. Konwersja liczb z kodu dziesiętnego na binarny i odwrotnie. Zamiana kodu binarnego naturalnego na kod Gray'a i odwrotnie. Przerzutnik RS. Przerzutnik JK. Dzielnik częstotliwości przez 2. Licznik 4-bitowy.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Tranzystor FET. Wzmacniacze tranzystorowe. Przerzutniki tranzystorowe. Bramki cyfrowe. Licznik 4-bitowy, bramki, przerzutniki. Wzmacniacz operacyjny, komparator, przerzutnik Schmitt'a.</p>	
Metody oceny	<p>Wykład: ocena na podstawie dwu kolokwiów w formie pisemnej, w połowie i na koniec semestru.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>każde pojedyncze ćwiczenie jest oceniane na podstawie pisemnego lub ustnego sprawdzianu wiadomości dotyczących danego ćwiczenia oraz sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, ocena końcowa jest wystawiana na podstawie średniej ocen z wszystkich ćwiczeń, do uzyskania pozytywnej oceny końcowej wymagane jest uzyskanie wszystkich ocen pozytywnych z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>Ocena łączna z przedmiotu wystawiana jest na podstawie oceny z wykładu (waga 0,65) i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 0,35).</p>	

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 37
Egzamin	Nie
Literatura	Układy elektroniczne - Baranowski J., WNT, 2006. Elementy i układy elektroniczne - Kuta S., 2000. Podstawy Elektroniki - Wawrzyński W., OWPW, 1996. Elementy układów elektronicznych - Chwaleba A., 1985.
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych- 22, w tym: a) wykład – 10 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta - - 56, w tym: a) 30godz. - studia literaturowe; b) 8 godz. - przygotowanie do zajęć; c) 8 godz. - przygotowanie sprawozdań; d) 10godz. - przygotowanie do sprawdzianów; 3) RAZEM – 78
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.; c) konsultacje – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 26, w tym: a) 10 godz. - laboratorium; b) 8 godz. - przygotowanie do zajęć; c) 8 godz. - przygotowanie sprawozdań;
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 37 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE	
Wiedza	
Efekt:	Zna budowę i zasady działania podstawowych elementów elektronicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_W1
Weryfikacja:	Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania obszarów pracy elementów elektronicznych na podstawie charakterystyk.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_W2
Weryfikacja:	Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03
Efekt:	Zna zasadę działania wzmacniaczy tranzystorowych i ich właściwości.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_W3

Weryfikacja:	Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03
Efekt:	Zna zasadę działania przerzutników tranzystorowych i ich zastosowanie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_W4
Weryfikacja:	Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03

Umiejętności

Efekt:	Potrafi zrealizować wybrane funkcje matematyczne na wzmacniaczu operacyjnym.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_U1
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U12
Efekt:	Potrafi zrealizować wybrane funkcje logiczne z wykorzystaniem bramek logicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_U2
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U12
Efekt:	Potrafi minimalizować funkcje logiczne z wykorzystaniem praw algebry Boole'a oraz tablic Karnaugh'a.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_U3
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U18

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0233_K1
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MECHATRONICZNE SYSTEMY SENSORYCZNE I WYKONAWCZE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0234

Wersja przedmiotu 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność -

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	dr inż. Marcin Jasiński	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	4	
Wymagania wstępne	Wymagana jest znajomość podstaw mechatroniki, elektroniki oraz fizyki.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie budowy i zasady działania czujników i układów wykonawczych stosowanych w mechatronice pojazdowej. Umiejętność wykonania pomiarów i diagnostyki podstawowych układów mechatronicznych. Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 38	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Czujniki indukcyjne. Czujniki hallotronowe. 2. Czujniki i potencjometryczne, termistorowe i termoelektryczne (termopary), pojemnościowe i masowego natężenia przepływu (termoanemometry), Czujniki piezoelektryczne. 3. Czujniki tensometryczne. Czujniki radarowe i lidarowe. 4. Czujniki fotoelektryczne (optyczne), Czujniki ultradźwiękowe. 5. Czujniki elektrolityczno-rezystancyjne, Inne rodzaje czujników. 6. Aktywatory mechaniczne i elektryczne, Pneumatyczne urządzenia wykonawcze. 7. Hydrauliczne urządzenia wykonawcze, Inne rodzaje aktywatorów. <p>Laboratorium:</p> <p>Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką czujników i mechanizmów wykonawczych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensoryka – czujniki indukcyjnej hallotronowe (prędkości obrotowej). 2. Sensoryka – czujniki potencjometryczne i termoanemometry (przepływomierze powietrza). 3. Sensoryka – czujniki piezoelektryczne i MAP Sensory. 4. Sensoryka – czujniki termistorowe i elektrolityczno-rezystancyjne (Sonda Lambda). 5. Mechanizmy wykonawcze – zawory: EGR, modulacji podciśnienia, regeneracji filtra, powietrza dodatkowego. 6. Mechanizmy wykonawcze – przepustnica z nastawnikiem biegu jałowego, zawory biegu jałowego. 	
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”).</p>	

	Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 38
Egzamin	nie
Literatura	1. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. http://www.ibuk.pl/korpo/fiszka.php?id=771 2. D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. 3. M. Olszewski: Podstawy Mechatroniki. REA, Warszawa, 2008. 4. C. White, M. Randall: Kody Usterek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008.
Witryna przedmiotu	www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22godz., w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 53 godz., w tym: a) studia literaturowe: 10 godz.; b) przygotowanie do zajęć: 14 godz; c) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego: 14godz; d) sprawozdania: 15 godz. <u>3) RAZEM</u> – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godzin; b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 15 godzin.”
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 38. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych pojazdów
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17

Efekt:	Posiada wiedzę o podstawach diagnostyki czujników i elementów wykonawczych w mechatronice pojazdów
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_W2
Weryfikacja:	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W09
Efekt:	Posiada wiedze o trendach rozwoju współczesnych układów mechatronicznych pojazdów
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_W3
Weryfikacja:	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19

Umiejętności

Efekt:	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników i układów wykonawczych stosowanych w pojazdach.
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_U1
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U14
Efekt:	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_U2
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U11, K_U20
Efekt:	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_U3
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U11, K_U20

Kompetencje społeczne

Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MT000-IZP-0234_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: SYSTEMY AUTOMATYKI		
Kod przedmiotu	1140-MT000-IZP-0235	
Wersja przedmiotu	Wersja 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Igor Korobiichuk	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	4	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Student, który zaliczył przedmiot:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej, • posiada wiedzę dotyczącą stosowanych metod do projektowania układów automatycznej regulacji, • potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników rozwiązywanych zadań z zakresu regulacji automatycznej, • potrafi zastosować do rozwiązywania zadań metody analityczne i eksperymentalne do obliczania parametrów układów regulacji automatycznej potrafi dokonać identyfikacji układów z zakresu sterowania automatycznego procesów ciągłych 	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 39	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, sygnały w układach automatyki, klasyfikacja UAR transmitancje charakterystyki liniowych członów dynamicznych, klasyfikacja regulatorów, algorytmy regulacji w przemysłowych regulatorach i sterownikach programowalnych, dobór nastaw regulatorów samostrojenie i adaptacja, czujniki system automatyki, elementy wykonawcze</p>	

	<p>system automatyki, sterowanie logiczne i sekwencyjne, konstrukcja regulatora cyfrowego.</p> <p>Laboratorium: Identyfikacja obiektu, dobór nastaw regulatorów, uruchomienie i badanie jednoobwodowego układu regulacji, badanie regulatorów, symulacja układu ze sprzężeniem zwrotnym</p>
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu w sesji egzaminacyjnej.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów. Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 39
Egzamin	tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatyka procesów ciągłych. G Holejko, W,J, Kościelny OWPW. 2. Regulatory wielofunkcyjne. L Trybus WNT. 3. Kościelny W.: Podstawy automatyki, część II. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1984. 4. Tymowski J.: Automatykacja procesów technologicznych w przemyśle maszynowym. WNT. 5. Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym. Praca pod red. Jerzego Świdra. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002. 6. Olszewski i in.: Mechatronika. Wyd. REA, Warszawa 2002. 7. Olszewski i in.: Urządzenia i systemy mechatroniczne, tom I i II. Wyd. REA, Warszawa 2009.
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 22 godz., w tym:</p> <p>a) wykład - 10 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 2 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta – 53 godz., w tym:</p> <p>a) studia literaturowe: 10 godz.;</p> <p>b) przygotowanie do zajęć: 14 godz.;</p> <p>c) przygotowania do egzaminu: 14 godz.;</p> <p>d) sprawozdania: 15 godz.</p> <p>3) RAZEM – 75 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym:</p> <p>a) wykład - 10 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 2 godz.;</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym:</p> <p>a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godzin;</p> <p>b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 15 godzin.</p>
E. Informacje dodatkowe	

Uwagi	
-------	--

TABELA NR 39. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada elementarną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki, także w zastosowaniu do układów napędowych pojazdów i maszyn roboczych
Kod:	1140-MT000-IZP-0235_W1
Weryfikacja:	Na podstawie wyników pracy w laboratorium i egzaminu
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W18, K_W13

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system mechatroniczne
Kod:	1140-MT000-IZP-0235_U1
Weryfikacja:	Na podstawie wyników pracy w laboratorium i egzaminu
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U12, K_U14

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Kod:	1140-MT000-IZP-0235_K1
Weryfikacja:	Na podstawie wyników pracy w laboratorium i egzaminu
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: NAPĘDY ELEKTRYCZNE	
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0301
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Piotr Piórkowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	poziom średniozaawansowany,	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z elektrotechniki, elektroniki i maszyn elektrycznych (wysłuchanie wykładów: Elektrotechnika i elektronika I i II)	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>W: Poznanie podstaw teorii elektrycznych układów napędowych pojazdów i maszyn roboczych, podstaw konstrukcji, rozwiązań i zasad działania oraz zasad obliczeń zespołów tego typu układów.</p> <p>U: Umiejętność formułowania wymagań projektowych tj. doboru rodzaju i podstawowych parametrów elektrycznego układu napędowego i jego komponentów do określonego typu pojazdów i maszyn roboczych.</p> <p>KS: Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich</p>	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 40	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Źródła, nośniki, przesył różnych form energii. Ścieżka przepływu energii od źródła do odbiorcy. • Odnawialne źródła energii – omówienie dostępnych technologii, ich zalet i ograniczeń. • Główni odbiorcy energii – wymagania energetyczne i trakcyjne środków transportu i maszyn roboczych • Bilans energetyczny i sprawność napędu elektrycznego w cyklu jazdy lub cyklu pracy. • Struktura, komponenty i schemat blokowy napędu elektrycznego. • Czynniki mające wpływ na wybór i dobór silnika elektrycznego. • Dynamika napędu elektrycznego i zagadnienia z tym związane – zależności, moment bezwładności, rodzaje i charakterystyki momentów oporu (w tym trakcyjnych), wpływ przełożeń, funkcje przełożeń, redukcje momentów, wyznaczanie punktu pracy . • Profile ruchu, trajektorie, cykle prędkościowe, cykle pracy maszyny roboczej. • Obciążenia ciągłe, zmienne wg cykli, dobór silnika wg obciążenia średniokwadratowego, dobór według modelu termicznego • Przetworniki położenia i prędkości, dokładność i powtarzalność przetwornika, rola przetworników w procesach sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, częstotliwość próbkowania, rozdzielczość. • Przetworniki prądowo – napięciowe działające na zasadzie efektu Halla. • Momentomierze telemetryczne • Maszyny elektryczne, podział, zasada działania, podstawowe zależności, budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością, strefy regulacji i osłabienie pola, praca w ćwiartkach układu moment-prędkość obrotowa – silników prądu stałego szczotkowych i bezszczotkowych w tym dyskowych typu Axial, 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Sterowniki silników prądu stałego, układ pół i pełnomostkowy, metoda modulacji szerokości impulsu PWM. Sterowanie w układzie otwartym bez sprzężenia zwrotnego, ze sprzężeniem prędkościowym i prędkościowo-prądowym, regulator histerezy. • Maszyny prądu przemiennego asynchroniczne i synchroniczne - budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością, strefy regulacji i osłabienie pola, praca w ćwiartkach układu moment-prędkość obrotowa • Falowniki silników prądu przemiennego, metoda trójfazowej modulacji szerokości impulsu PWM, sterowanie wg metod $U/f=const$ i wektorowe. • Pierwotne i wtórne źródła prądu – przegląd technologii. <p>Laboratorium Badanie silnika asynchronicznego klatkowego. Układ napędowy z wolnoobrotowym silnikiem PM. Napęd z zastosowaniem silnika indukcyjnego sterowanego falownikiem. Badanie wodorowego ogniwa paliwowego PEM. Wyznaczanie elektrycznych parametrów ultrakondensatorów. Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego</p>
Metody oceny	<p>Z przedmiotu „Napędy Elektryczne” wystawiana jest ocena łączna, na którą składają się ocena z egzaminu oraz ocena z laboratorium.</p> <p>Wykład zaliczany jest w trybie egzaminu. Zaliczenie odbywa się na podstawie pozytywnej oceny części pisemnej i części ustnej.</p> <p>Laboratorium uznaje się za zaliczone jeśli Student zaliczy wszystkie ćwiczenia przewidziane harmonogramem. Ćwiczenie uznaje się za zaliczone po uzyskaniu pozytywnych ocen ze sprawdzianu wstępnego, wykonania ćwiczenia i sprawozdania.</p> <p>Ocenę łączną wyznacza się przyjmując wagę $\sim 2/3$ dla oceny z egzaminu oraz $\sim 1/3$ dla oceny uzyskanej z laboratorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W uzasadnionych, indywidualnych przypadkach Prowadzący ma prawo zastosować inne wagi przy określaniu oceny łącznej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 40
Egzamin	Tak
Literatura	<p>Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, OWPW 2012.</p> <p>Sieklucki G.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi, AGH 2014.</p> <p>Szumanowski A.: Akumulacja Energii w pojazdach, WKiŁ 1984.</p> <p>Szumanowski A.: „Hybrid Electric Vehicle Drives Design” ITEE 2006.</p>
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych - 23, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje -1 godz.; d) egzamin - 2 godz.; <p>2) Praca własna studenta - 30 godzin, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 5 godz. – studia literaturowe; c) 5 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu; d) 7 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych; e) 8 godz. – wykonanie sprawozdań. <p>3) <u>RAZEM</u> – 53 godz.</p>

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 1 godz.; d) egzamin - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – 25 godz. pracy studenta, w tym: 1) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; 2) 7 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; 3) 8 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 40. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o komponentach napędów elektrycznych i ich podstawowych właściwościach
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_W1
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02; K_W03; K_W04; K_W05; K_W09; K_W12; K_W17;
Efekt:	Posiada wiedzę o kryteriach doboru komponentów napędu elektrycznego, wynikających z analizy charakteru obciążenia i warunków pracy napędu elektrycznego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_W2
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02; K_W03; K_W04; K_W05; K_W09; K_W12; K_W17;
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń trakcyjnych i roboczych i ich efektów, niezbędnych do projektowania napędu elektrycznego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_W3
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02; K_W03; K_W04; K_W05; K_W09; K_W12; K_W17;
Efekt:	Zna charakterystyki komponentów napędu elektrycznego, niezbędne dla ich właściwego doboru.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_W4
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02; K_W03; K_W04; K_W05; K_W09; K_W12; K_W17;
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi dobrać komponenty napędów elektrycznych na podstawie ich podstawowych właściwościach
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_U1

Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; obserwacja sposobu wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01; K_U02; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_U13
Efekt:	Potrafi zastosować kryteria doboru komponentów napędu elektrycznego, wynikających z analizy charakteru obciążenia i warunków pracy napędu elektrycznego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_U2
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; obserwacja sposobu wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01; K_U02; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_U13
Efekt:	Potrafi określić i wyznaczyć obciążenia trakcyjne i robocze i ich efekty, niezbędne do projektowania napędu elektrycznego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_U3
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; obserwacja sposobu wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01; K_U02; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_U13
Efekt:	Potrafi wytypować szczególnie obciążone w danych warunkach komponenty napędu elektrycznego i dobrać odpowiednią technologię komponentów z uwzględnieniem ich szacunkowych kosztów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_U4
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; obserwacja sposobu wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01; K_U02; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_U13
Efekt:	Potrafi określić charakterystyki komponentów napędu elektrycznego, niezbędne dla ich właściwego doboru.
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_U5
Weryfikacja:	Egzamin pisemny i ustny, rozmowa dopuszczająca do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; obserwacja sposobu wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01; K_U02; K_U06; K_U07; K_U09; K_U12; K_U13

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Kod:	1150-MT000-IZP-0301_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: SILNIKI SPALINOWE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0302

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Zdzisław Chłopek	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Poziom zaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Matematyka. Chemia. Fizyka. Ochrona środowiska. Mechanika. Termodynamika. Mechanika płynów.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie procesów zachodzących w silnikach spalinowych. Umiejętność wykorzystania wiedzy o procesach zachodzących w silnikach spalinowych do ich konstruowania, badań i eksploatacji. Świadomość wymagań i ograniczeń, wynikających z praw przyrody, w konstruowaniu, badaniach i eksploatacji silników spalinowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 41	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	–
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	–
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp. Klasyfikacja silników spalinowych. 2. Układy strukturalne silników spalinowych. 3. Układy konstrukcyjne silników spalinowych. 4. Obiegi cieplne silników spalinowych i ich podstawowe parametry. 5. Wymiana ładunku w tłokowych silnikach spalinowych. 6. Mechanika układu rozrządu tłokowych silników spalinowych. 7. Paliwa silnikowe. Klasyfikacja i właściwości paliw silnikowych. 8. Zasilanie tłokowych silników spalinowych. 9. Spalanie w tłokowych silnikach spalinowych. Termochemia spalania. Wydzielanie się ciepła. 10. Bilans energetyczny silnika spalinowego. 11. Doładowanie tłokowych silników spalinowych. 12. Sterowanie tłokowych silników spalinowych. 13. Emisja zanieczyszczeń z tłokowych silników spalinowych. 14. Charakterystyki tłokowych silników spalinowych. Parametry charakteryzujące silniki spalinowe. 15. Metody badań tłokowych silników spalinowych w celu oceny ich właściwości. 	

	<p>16. Mechanika układu korbowego: kinematyka i dynamika układu korbowego.</p> <p>17. Wyrównoważanie tłokowych silników spalinowych.</p> <p>Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metody badań silników spalinowych. 2. Charakterystyka szybkościowa silnika spalinowego ZI. 3. Charakterystyka obciążeniowa silnika spalinowego ZS. 4. Charakterystyka szybkościowa pompy wtryskowej. 5. Badania toksyczności spalin silników i samochodów.
Metody oceny	<p>Zaliczenie wykładu jest w postaci egzaminu.</p> <p>Egzamin obejmuje wiedzę i umiejętności nabyte przez studentów w zakresie programu przedmiotu, obejmującego materiał z wykładów i laboratorium. Egzamin składa się części pisemnej i ustnej. Wyniki egzaminu pisemnego są ogłaszane studentom w dniu egzaminu w formie pisemnej po zakończeniu egzaminu i sprawdzeniu prac przez prowadzącego przedmiot. Ostateczne wyniki egzaminu są ogłaszane poszczególnym egzaminowanym po zakończeniu egzaminu ustnego.</p> <p>Zaliczenie laboratorium jest na podstawie indywidualnego udziału w zajęciach laboratoryjnych, oceny zespołowych sprawozdań z ćwiczeń oraz oceny indywidualnego zaliczenia materiału dotyczącego wiedzy i umiejętności związanych z poszczególnymi ćwiczeniami.</p> <p>Ocena zaliczenia przedmiotu jest obliczana jako średnia ważona ocen zaliczenia laboratorium ze współczynnikiem wagowym równym 0,25 i egzaminu ze współczynnikiem wagowym równym 0,75 pod warunkiem, że obydwie oceny są pozytywne. W przeciwnym wypadku ocena zaliczenia przedmiotu jest niedostateczna.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 41
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. AVL Emission Testing Handbook 2016. (Internet). 2. Chłopek Z.: Ekologiczne aspekty motoryzacji i bezpieczeństwo ruchu drogowego. Politechnika Warszawska. Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych. Warszawa 2012. 3. Chłopek Z.: Pojazdy samochodowe. Ochrona środowiska naturalnego. WKŁ. Warszawa 2002. 4. Guzzella L., Onder Ch. H.: Introduction to modeling and control of internal combustion engine systems. Springer. 2004. (Internet). 5. Heywood J. B.: Internal combustion engine fundamentals. McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering. 1989. (Internet). 6. https://www.dieselnet.com/standards. 7. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania. WNT. Warszawa 2000. 8. Luft S.: Pojazdy samochodowe. Podstawy budowy silników. WKŁ. Warszawa 2003. 9. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. WKŁ. Warszawa 2012. 10. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Tom I i II. Poznań, 1998. 11. Pulkrabek W. W.: Engineering fundamentals of the internal combustion engine. Pearson Prince Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458. (Internet). 12. Rychter T., Teodorczyk A.: Pojazdy samochodowe. Teoria silników tłokowych. WKŁ. Warszawa 2006. 13. Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe. WNT. Warszawa 2000. 14. Worldwide emission standards. Heavy duty & off-road vehicles. Delphi. Innovation for the real world. 2016/2017. (Internet).

	15. Worldwide emission standards. Passenger cars and light duty vehicles. Delphi. Innovation for the real world. 2016/2017. (Internet).
	16. Zając P, Kołodziejczyk L. M.: Silniki spalinowe. WSiP. Warszawa 2001.
	17. Zając P.: Silniki pojazdów samochodowych. Część 1. Podstawy budowy oraz główne zespoły i układy mechaniczne. WKŁ. Warszawa 2009.
	18. Zając P.: Silniki pojazdów samochodowych. Część 2. Układy zasilania, chłodzenia, smarowania, dolotowe i wylotowe. WKŁ. Warszawa 2010.
Witryna przedmiotu	www –
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1). Liczba godzin kontaktowych – 29, w tym: a) wykład – 10 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje 6 godz.; d) egzamin – 3 godz.; 2) Praca własna studenta - 46 godz., w tym: a) 14 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, wykonywanie sprawozdań, b) 17 godz. – studia literaturowe, c) 15 godz. – przygotowywanie się do egzaminu. 3) Razem – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,2 pkt ECTS – liczba godzin kontaktowych – 29, w tym: a) wykład – 10 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje 6 godz.; d) egzamin – 3 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 pkt ECTS – 24 godz., w tym: 1) uczestnictwo w zajęciach – 10 godz.. 2) 14 godz. pracy własnej – praca nad przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, wykonywaniem sprawozdań
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 41. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student zna procesy zachodzące w silnikach spalinowych. Potrafi ocenić ograniczenia, wynikające z praw przyrody, determinujące właściwości silników spalinowych. Zna współzależności właściwości silników spalinowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 W1
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W04
Efekt:	Student zna sposoby oddziaływania silników spalinowych na środowisko. Zna sposoby zmniejszania szkodliwych skutków oddziaływania silników spalinowych na środowisko.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 W2
Weryfikacja:	Egzamin. Krótki sprawdzian wiedzy ustny/ pisemny, ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09

Efekt:	Student zna wpływ właściwości paliw na właściwości silników spalinowych. Zna możliwości wpływania na właściwości ekologiczne silników spalinowych dzięki znajomości właściwości paliw.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 W3
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09
Efekt:	Student ma przygotowanie do badań silników spalinowych w celu oceny ich właściwości użytkowych. Zna podstawowe procedury badań silników spalinowych. Zna metody badań silników spalinowych i zasady obsługi aparatury do badań silników spalinowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 W4
Weryfikacja:	Egzamin. Krótki sprawdzian wiedzy ustny/ pisemny, ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09, K_W15
Efekt:	Student zna obciążenia układów konstrukcyjnych silników spalinowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 W5
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_W12

Umiejętności

Efekt:	Student potrafi ocenić krytycznie wpływ czynników konstrukcyjnych na właściwości użytkowe silników spalinowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 U1
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06, K_U07
Efekt:	Student potrafi ocenić oddziaływanie silników spalinowych na środowisko. Potrafi ocenić skuteczność sposobów zmniejszania szkodliwych skutków oddziaływania silników spalinowych na środowisko.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 U2
Weryfikacja:	Egzamin. Krótki sprawdzian wiedzy ustny/ pisemny, ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U16
Efekt:	Student potrafi ocenić wpływ właściwości paliw na właściwości użytkowe silników spalinowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 U3
Weryfikacja:	Egzamin. Krótki sprawdzian wiedzy ustny/ pisemny, ocena sprawozdania..
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U16
Efekt:	Student potrafi wykonywać podstawowe badania silników spalinowych i opracowywać wyniki badań.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 U4
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania. Ocena wykonywania zadań przez studenta w trakcie ćwiczeń.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U16

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika oraz, związaną z tym, odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
---------------	---

Kod:	1150-MT000-IZP-0302 K1
Weryfikacja:	Egzamin. Krótki sprawdzian wiedzy ustny/ pisemny, ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02
Efekt:	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0302 K3
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania. Ocena wykonywania zadań przez studenta w trakcie ćwiczeń.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PROJEKT PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN II

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0303
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Nietacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Radosław Pakowski
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Podstawy konstrukcji maszyn
Poziom przedmiotu	podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	V
Wymagania wstępne	<p>Projektowanie PKM I: znajomość jednostek miar (głównie układu SI) i umiejętność ich przeliczania; zasady (i umiejętności) obliczania, doboru, wymiarowania elementów i połączeń, w tym m.in.: połączeń wpustowych, gwintowych i spawanych.</p> <p>Wytrzymałość materiałów i Mechanika: Prawo Hooke'a; naprężenia normalne i styczne; złożony stan naprężeń; rozciąganie, ściskanie, ścinanie, skręcanie, naciski powierzchniowe; współczynniki bezpieczeństwa i wytrzymałość zmęczeniowa; wyznaczanie obciążeń i reakcji; momenty bezwładności przekrojów; wskaźniki wytrzymałości na zginanie i skręcanie; tarcie.</p> <p>Podstawy Automatyki i Teorii Maszyn: kinematyka mechanizmów, prędkości i przyspieszenia.</p>

	<p>Materiały konstrukcyjne, Technologia, Metrologia i zamienność: materiały konstrukcyjne, ich zastosowanie i oznaczanie; stałe materiałowe; techniki wytwarzania w tym obróbka mechaniczna (toczenie, kucie, frezowanie, szlifowanie i inne), obróbka cieplna i cieplno-chemiczna; bazowanie; chropowatość powierzchni; tolerancje i pasowania; łańcuchy wymiarowe; smarowanie.</p> <p>Geometria wykreślna i Podstawy Zapisu Konstrukcji: formaty, podziałki, grubości linii, pismo techniczne, specyfikacja części; gospodarka rysunkowa; rzutowanie; linie przenikania; kłady i przekroje; kreskowanie; rysowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych; wymiarowanie konstrukcyjne i technologiczne.</p> <p>Matematyka: wiadomości podstawowe.</p>								
Limit liczby studentów	15								
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć									
Cel przedmiotu	<p>Zastosowanie i utrwalenie wiedzy n/t zagadnień przedstawionych w wymaganiach wstępnych.</p> <p>Poznanie zasad działania wybranych elementów układów przenoszenia mocy (wały maszynowe, przekładnie cięgnowe, przekładnie zębate).</p> <p>Poznanie zasad dotyczących zastosowania mechaniki i wytrzymałości materiałów w obliczeniach elementów wirujących.</p> <p>Zapoznanie się z wybranymi zasadami doboru elementów wg norm przedmiotowych.</p> <p>Poznanie szczegółowych zasad kształtowania i wymiarowania wałów maszynowych, kół pasowych, zębatach i łańcuchowych (z uwzględnieniem technologii wykonania).</p> <p>Umiejętność wykorzystania wymienionych zagadnień w konstruowaniu i w tworzeniu dokumentacji konstrukcyjnej.</p>								
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 42								
Formy zajęć i ich wymiar	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>20 godz.</td> </tr> </table>	Wykład	-	Ćwiczenia	-	Laboratorium	-	Projekt	20 godz.
Wykład	-								
Ćwiczenia	-								
Laboratorium	-								
Projekt	20 godz.								
Treści kształcenia	<p>Projektowanie wałów maszynowych:</p> <p>Omówienie materiałów stosowanych na wały maszynowe (wytrzymałość zmęczeniowa i doraźna, współczynniki bezpieczeństwa, oznaczanie materiałów wg PN, DIN, EN oraz numery materiałów).</p> <p>Omówienie niezbędnych obliczenia podstawowych dla przyjętych założeń wstępnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza obciążeń, wyznaczenie brakujących wartości sił; - wyznaczanie reakcji podpór w płaszczyznach poziomej i pionowej oraz reakcji wypadkowych; - wyznaczanie momentów gnących w płaszczyznach poziomej i pionowej oraz wypadkowego momentu gnącego; - wyznaczanie momentu skręcającego i ew. zredukowanego momentu skręcającego; - wyznaczanie zastępczego momentu obliczeniowego; - wyznaczanie zarysu teoretycznego wału (współczynniki bezpieczeństwa w konstrukcjach wałów). <p>Omówienie obliczania i doboru wymiarów znormalizowanych typowych połączeń rozłącznych (wpustowe, wielowypustowe) stosowanych w konstrukcjach układów przenoszenia mocy.</p> <p>Omówienie ogólnych zasad doboru łożysk tocznych oraz korzystania z katalogów i norm przedmiotowych.</p> <p>Omówienie kształtowania wałów maszynowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wstępne kształtowanie wału na podstawie zarysu teoretycznego; - kształtowanie wału przy założonych dopuszczalnych ugięciach i kątach ugięć; 								

	<p>– ostateczne ukształtowanie wału (uwzględnianie zaleceń dotyczących łożyskowania, unikanie działania karbu, unikanie zbyt długich czopów osadczycy kół, uwzględnianie wpływu zastosowanych połączeń rozłącznych na średnice czopów osadczycy, uwzględnianie obróbki cieplnej i twardości, uwzględnianie pasowań, mocowanie elementów na wałach, fazy wprowadzające, ścięcia, promienie przejściowe).</p> <p>Omówienia wymagań dotyczących przedstawiania konstrukcji (zespołów, podzespołów, typowych i nietypowych elementów nieznormalizowanych i elementów znormalizowanych) na rysunku zestawieniowym (złożeniowym) wału maszynowego.</p> <p>Omówienie wymagań dotyczących wykonania rysunku wykonawczego wału maszynowego (bazy konstrukcyjne i technologiczne, tolerancje czopów łożyskowych i osadczycy, chropowatość i twardość powierzchni, odchyłki kształtu i położenia, nakiełki zwykle chronione i gwintowane, możliwości zastosowania podcięć obróbkowych i wyjść i ich wymiarowanie).</p> <p>Projektowanie przekładni:</p> <p>Omówienie obliczania/doboru przekładni cięgnowych (wg zalecanych norm lub katalogów) i przekładni zębatej (obliczenia geometryczne, dobór wybranych parametrów kół i przekładni z norm i katalogów).</p> <p>Omówienie doboru silnika i sprzęgła podatnego.</p> <p>Omówienie zasad modelowania obciążeń w wymienionych przekładniach na potrzeby komputerowego doboru geometrii wału.</p> <p>Omówienia zasad dotyczących przedstawiania konstrukcji (przekładni pasowej lub łańcuchowej) z podporą spawaną na rysunek zestawieniowym (złożeniowym) zespołu.</p> <p>Omówienie wymagań dotyczących wykonania rysunków wykonawczych kół napędzających dla wszystkich przekładni, wału maszynowego oraz podpory spawanej (stosowane tolerancje, chropowatość i twardość powierzchni, odchyłki kształtu i położenia, wymiarowanie połączeń spawanych)</p>
Metody oceny	Bieżąca kontrola polega na systematycznym sprawdzaniu postępów procesu konstruowania (obliczeń, szkiców, rysunków technicznych). W trakcie zajęć przewidziane są sprawdziany oraz prace domowe obejmujące minimum dziesięć podstawowych zagadnień z prowadzonego przedmiotu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 42
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 7. Zbigniew Osiński (red.), Podstawy Konstrukcji Maszyn, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012 (można też korzystać ze starszych publikacji). 8. Z. Dąbrowski: Wały maszynowe. Warszawa: PWN 1999. 9. A. Dziama, M. Michniewicz, A. Niedźwiedzki: Przekładnie zębate. Warszawa: PWN 1995. 10. Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski: Przekładnie walcowe. Warszawa: WKŁ 1995. 11. L. Müller: Przekładnie zębate. Warszawa: WNT 1996. 12. M. Porębska, A. Skorupa: Połączenia spójnościowe. Warszawa: PWN 1997. 13. M. Dudziak: Przekładnie cięgnowe. Warszawa: PWN 1997. 14. Michał Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński, Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2015. 15. J. Bajkowski: Podstawy zapisu konstrukcji. Warszawa: OWPW 2014. 16. Normy przedmiotowe. 17. Inne publikacje dotyczące Podstaw Konstrukcji Maszyn.
Witryna przedmiotu	www –
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 25 godz. w tym: a) projekt – 20 godz.; b) konsultacje – 5 godz.; 2) Praca własna studenta – 28 godz. w tym: a) bieżące przygotowanie studenta do zajęć – 10 godz., b) studia literaturowe – 4 godz., c) prace domowe – 2 godz., d) wykonanie obliczeń i dokumentacji technicznej – 12 godz. 3) <u>RAZEM</u> – 53 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 pkt. ECTS – liczba godzin kontaktowych – 25 godz., w tym: a) projekt – 20 godz.; b) konsultacje – 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,7 pkt. ECTS – 44 godz., w tym: a) projekt – 20 godz.; b) bieżące przygotowanie studenta do zajęć – 10 godz., c) prace domowe – 2 godz., d) wykonanie obliczeń i dokumentacji technicznej – 12 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 42. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady projektowania prostych połączeń (wpustowe, wielowypustowe, spawane, gwintowe itp.) przenoszących zadane obciążenie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_W4
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna zasady projektowania wałów maszynowych i przekładni.

Kod:	1150-MT000-IZP-0303_W5
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05, K_W06, K_W10
Efekt:	Zna zasady zapisu konstrukcji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_W6
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W06

Umiejętności

Efekt:	Potrafi zaprojektować proste połączenie (wpustowe lub wielowypustowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_U1
Weryfikacja:	Projekt
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U09
Efekt:	Potrafi zaprojektować wybrane elementy układów przenoszenia mocy (wały łożyskowane, koła pasowe, łańcuchowe, zębate).
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_U2
Weryfikacja:	Projekt
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U09
Efekt:	Potrafi właściwie zastosować zasady zapisu konstrukcji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_U3
Weryfikacja:	Projekt
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06, K_U09

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi samodzielnie wykonać zadanie projektowe.
Kod:	1150-MT000-IZP-0303_K1
Weryfikacja:	Projekt
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04, K_K05

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY NAPĘDÓW HYDRAULICZNYCH I PNEUMATYCZNYCH

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0304

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszy stopień
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	

Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Instytut Pojazdów	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Lech Knap	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	5	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki płynów	
Limit liczby studentów	-	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie zagadnień związanych z zasadami projektowa, budowy, działania układów napędowych hydraulicznych i pneumatycznych. Poznanie zasad obliczania i dobierania komponentów układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich charakterystyk. Opanowanie umiejętności przewidywania zagrożeń i uszkodzeń napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 43	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości wstępne. Przykłady współczesnych zastosowań. Klasyfikacja napędów hydraulicznych. Zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Podział na napędy hydrostatyczne i hydrokinetyczne. Podstawowe parametry napędu hydrost. Ogólny schemat blokowy układu hydrost. Przykłady układów hydrost. Oznaczenia elementów (wg. PN/ISO-1219-1). Ciecze robocze: funkcje, własności i wymagania, klasyfikacja i dobór cieczy hydraulicznych. 2. Pompy wporowe. Zasada działania, klasyfikacja pomp wporowych. Nierównomierność pracy pomp wporowych, podstawowe wielkości i zależności. Charakterystyki pomp wporowych. Przegląd rozwiązań. 3. Silniki wporowe. Zasada działania silników wporowych i ich klasyfikacja. Nierównomierność pracy silników wporowych. Podstawowe wielkości i zależności charakteryzujące własności i pracę silnika wporowego. Odwracalność pracy pomp i silników wporowych. Charakterystyki statyczne silników wporowych. 4. Cylindry hydrauliczne . Klasyfikacja i przykładowe rozwiązania konstrukcyjne cylindrów hydraulicznych. Podstawowe wielkości i zależności charakteryzujące własności i działanie cylindrów hydraulicznych. Hamowanie ruchu tłoka w końcu suwu cylindra. Cylindry teleskopowe i wahadłowe - przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. 5. Akumulatory hydrauliczne. Zadania akumulatorów, ich budowa i działanie. Bloki zabezpieczające i odcinające. Zastosowanie i dobór akumulatorów w układach hydraulicznych. 6. Zawory. Budowa i działanie. Funkcje i podział zaworów. Regulatory przepływu i synchronizatory prędkości. Zawory elektrohydrauliczne serwo i elektrohydrauliczne proporcjonalne. 	

	<p>7. Układy hydrauliczne i ich sterowanie. Rodzaje obiegów cieczy i ich zastosowanie. Podstawowe zabezpieczenie układu hydrostatycznego przed przeciążeniem. Współpraca kilku pomp. Zadania i umiejscowienie akumulatorów i filtrów w układach hydraulicznych. Rodzaje sterowania i regulacji maszyn waporowych. Przekładnie hydrostatyczne o ciągłej zmianie przełożenia i ich charakterystyki. Hydrauliczny układ mostkowy (układ Graetz'a). Zastosowanie napędu hydrostatycznego w układach napędu jazdy pojazdów i maszyn roboczych, zalety i wady.</p> <p>8. Napędy hydrokinetyczne. Zasada działania maszyn przepływowych. Sprzęgła hydrokinetyczne: podstawowe zależności, charakterystyki bezwymiarowe i wymiarowe, współpraca z silnikiem spalinowym. Przekładnie hydrokinetyczne jednozakresowe, dwu i wielozakresowe, podstawowe zależności charakteryzujące pracę przekładni, charakterystyki bezwymiarowe i wymiarowe, przenikalność przekładni, współpraca z silnikiem spalinowym. Obwód hydrauliczny przepływu oleju przez przekł. automatyczną. Zastosowanie napędu hydrokinetycznego w torze napędu jazdy pojazdów i maszyn roboczych – przekładnie hydromechaniczne - ich zalety i wady.</p> <p>9. Napęd i sterowanie pneumatyczne. Charakterystyczne elementy: źródła zasilania, elementy wykonawcze, sterujące, elementy przygotowania czynnika roboczego, pomocnicze. Podstawowe zależności opisujące przepływ gazu w zastosowaniu do układów pneumatycznych. Układy pneumatyczne.</p> <p>Laboratorium: Tematyka ćwiczeń praktycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sterowanie w układach hydraulicznych z zastosowaniem techniki proporcjonalnej, 2. Podstawowe elementy układów pneumatycznych, 3. Charakterystyka pompy waporowej, 4. Charakterystyka bezwymiarowa przekładni hydrokinetycznej
Metody oceny	<p>Wykład: Zajęcia zaliczane są na podstawie pisemnego egzaminu</p> <p>Laboratorium: Sprawdzenie wiedzy przed przystąpieniem do ćwiczenia z zakresu bieżącej tematyki w formie pisemnej lub ustnej. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego. Dyskusja/sprawdzian na temat opracowanego raportu.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 43
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Lassota; J. Olechowicz; B. Szwabik; K. Tylman; Z. Żebrowski: Ćwiczenia laboratoryjne z ciągników i napędów hydraulicznych, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2. Z. Szydelski.: Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i samojezdnych maszynach roboczych. WNT. 3. S. Stryczek: Napęd hydrostatyczny. Tom I i II. WNT
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 25 godzin, w tym:</p> <p>a) wykład - 10 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 10 godz.;</p> <p>c) konsultacje - 5 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym:</p> <p>a) 15 godz. – studia literaturowe,</p> <p>b) 20 godz. – przygotowywanie się do egzaminu,</p> <p>c) 5 godz. – przygotowanie do ćwiczeń w laboratorium,</p> <p>d) 10 godz. – przygotowanie raportu z wykonania ćwiczenia oraz przygotowanie się do zaliczenia końcowego</p> <p>3) <u>RAZEM</u> – 75 godzin</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych – 25 godzin, w tym:
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – liczba godzin 25 godz. , w tym:
	<p>1) wykład - 10 godz.;</p> <p>2) laboratorium – 10 godz.</p> <p>3) konsultacje – 5 (wykład: 1, laboratorium: 4) godz.;</p> <p>1) uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych - 10 godz.</p> <p>2) przygotowanie do ćwiczeń w laboratorium – 5 godz.</p> <p>3) sporządzenie sprawozdania z laboratorium – 10 godz.</p>
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 43. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o zastosowaniu i budowie komponentów stosowanych w napędach hydraulicznych i pneumatycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-W1
Weryfikacja:	Egzamin pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12, K_W17
Efekt:	Posiada wiedzę o kryteriach projektowania komponentów stosowanych w napędach hydraulicznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-W2
Weryfikacja:	Egzamin pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_W08
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń eksploatacyjnych i ich efektów, niezbędnych do projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-W3
Weryfikacja:	Egzamin pisemny, ocena przygotowania do laboratorium, ocena przygotowanego raportu, ocena końcowego wyniku laboratorium,
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Potrafi wyznaczyć obciążenia poszczególnych elementów układu hydraulicznego, wymagane dla rozważanego sposobu ich pracy.
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-W4

Weryfikacja:	Egzamin pisemny, ocena przygotowania do laboratorium, ocena przygotowanego raportu, ocena końcowego wyniku laboratorium,
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04

Umiejętności

Efekt:	Potrafi przewidzieć zagrożenia uszkodzeń układu hydraulicznego, wyznaczyć miejsca krytyczne i sformułować stosowne kryteria projektowe
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-U1
Weryfikacja:	Egzamin pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U22
Efekt:	Potrafi przeprowadzić analizy wymagane do udowodnienia rozważanych kryteriów projektowych
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-U2
Weryfikacja:	Egzamin pisemny, ocena przygotowania do laboratorium, ocena przygotowanego raportu, ocena końcowego wyniku laboratorium,
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09, K_U12
Efekt:	Potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury i z baz danych dotyczących napędów hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-U3
Weryfikacja:	Ocena przygotowania do laboratorium, ocena przygotowanego raportu, ocena końcowego wyniku laboratorium,
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury i z baz danych dotyczących napędów hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-U4
Weryfikacja:	Egzamin pisemny, ocena przygotowania do laboratorium, ocena przygotowanego raportu, ocena końcowego wyniku laboratorium,
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09, K_U12

Kompetencje społeczne

Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole
Kod:	1150-MT000-IZP-0304-U4
Weryfikacja:	Ocena przygotowania do laboratorium, ocena przygotowanego raportu, ocena końcowego wyniku laboratorium
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: POJAZDY

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0305

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Hubert Sar	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Kierunkowe	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej oraz teorii drgań układów mechanicznych.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie teorii ruchu samochodów oraz ogólnej wiedzy o ich budowie Umiejętność zastosowania praw fizyki do opisu ruchu samochodu. Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 44	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja samochodów. Modele współpracy koła elastycznego ze sztywną nawierzchnią. Koła ogumione pojazdów drogowych. Konstrukcja i własności opon. 2. Równanie ruchu postępowego samochodu. Opory ruchu samochodu. Opór toczenia, opór powietrza, opór wzniesienia, opór bezwładności. Siła i moc oporów ruchu. 3. Źródła napędu. Rodzaje silników, charakterystyki. Bilans sił i mocy. Dopasowanie charakterystyki silnika do potrzeb napędu samochodu. Wykres rozpędzania. 4. Równanie ruchu opóźnionego. Przebieg procesu zatrzymywania samochodu. Czasy reakcji kierowcy. Jazda w kolumnie 5. Wymagania stawiane w procesie hamowania. Skuteczność hamowania. Zmiany obciążeń osi. Stateczność hamowania. Wykres jednostkowych sił hamowania. Rozdział sił hamowania między osie 6. Kinematyka ruchu krzywoliniowego. Zależności geometryczne w ruchu krzywoliniowym. Ocena zwrotności. Zjawisko boczno znoszenia opon. 7. Dynamika ruchu krzywoliniowego. Równanie ruchu krzywoliniowego. Związek między kątem skrętu kół a prędkością kątową. Pod- i nadsterowność 8. Testy oceny kierowności. Ruch ustalony. Ruch nieustalony 9. Stateczność. Prędkość krytyczna. Wywracanie na bok 10. Model do opisu drgań pionowych. Rozprężanie drgań przedniej i tylnej części pojazdu. Charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe. 11. Oddziaływanie nierówności drogi. Widma nierówności drogi. Oddziaływanie drgań na człowieka. Wymagania dotyczące komfortu i bezpieczeństwa 	

	<p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opory ruchu samochodu, charakterystyka dynamiczna 2. Badanie drgań pionowych pojazdu podczas jazdy 3. Badanie układu kierowniczego 4. Stanowiskowe badanie hamulców
Metody oceny	<p>Wykład - dwa kolokwia.</p> <p>Laboratorium – zaliczenie każdego ze sprawozdań oraz indywidualna ocena każdego studenta. Ocena końcowa z laboratorium jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Wszystkie ćwiczenia laboratoryjne muszą być zaliczone co najmniej na ocenę dostateczną.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest na podstawie zaliczenia na ocenę pozytywną zarówno wykładu jak i laboratorium, a ocena końcowa jest wyliczana jako średnia ważona tych ocen, przy czym większą wagę ma ocena z wykładu.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 44
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arczyński S. Teoria ruchu samochodu. OWPW Warszawa. (różne roczniki wydań). 2. Arczyński S. Mechanika ruchu samochodu. WNT Warszawa (zamiennik do pozycji nr 1), różne roczniki wydawania. 3. Reński A. Bezpieczeństwo czynne samochodu: zawieszania oraz układy hamulcowe i kierownicze. OWPW Warszawa 2011. 4. Reński A. Budowa samochodów : układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszania. OWPW Warszawa (różne roczniki wydawania), zamiennik do pozycji nr 3. 5. Kamiński E., Pokorski J. Dynamika zawieszzeń i układów napędowych pojazdów samochodowych. WKiŁ Warszawa 1983. 6. Prochowski L. Mechanika ruchu. WKiŁ Warszawa (różne roczniki wydawania).
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje ws. wykładu - 1 godz.; d) konsultacje ws. laboratorium - 4 godz.; 2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 25 godz. – bieżące przygotowywanie się do laboratorium i wykładów (analiza literatury), b) 25 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiów , <p>3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych = 75.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) laboratorium-10 godz.; c) konsultacje ws. wykładu - 1 godz.; d) konsultacje ws. laboratorium - 4 godz.;

Liczba punktów ECTS, 1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym: którą student uzyskuje a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin; w ramach zajęć o b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 10 godzin. charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 44. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki ruchu pojazdów samochodowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_W1
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium), sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zakończone indywidualną oceną każdego ze studentów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12, K_W14,
Efekt:	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z fizyki, obejmującą mechanikę punktu materialnego i bryły sztywnej w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach napędowych oraz elementach konstrukcyjnych maszyn i pojazdów
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_W02
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium), sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zakończone indywidualną oceną każdego ze studentów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W15
Efekt:	Ma podstawową wiedzę w zakresie pomiarów wielkości dynamicznych, metod opracowywania wyników pomiarów i ich interpretacji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_W03
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium), sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zakończone indywidualną oceną każdego ze studentów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, fizyczne i informatyczne do analizy i oceny działania układów mechanicznych wykorzystując w tym celu również symulacje komputerowe.
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_U01
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium), sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zakończone indywidualną oceną każdego ze studentów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U07, K_U10
Efekt:	Potrafi określić zapotrzebowanie mocy pojazdu i potrafi dobrać komponenty dla układów napędowych i dokonać analizy ich funkcjonowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_U02
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U11
Efekt:	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w badaniu i analizie zjawisk występujących w budowie i eksploatacji pojazdów.

Kod:	1150-MT000-IZP-0305_U03
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium). Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zakończone indywidualną oceną każdego ze studentów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U16

Kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym problemów bezpieczeństwa ruchu samochodu i jego oddziaływania na środowisko.
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_K01
Weryfikacja:	Zaliczenie pisemne (kolokwium)
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02
Efekt:	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0305_K02
Weryfikacja:	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego wykonane w grupie zakończone indywidualną oceną każdego ze studentów.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MASZYNY ROBOCZE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0306

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr hab. inż. Jan Maciejewski, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu poziom średniozaawansowany

Status przedmiotu obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć polski

Semestr nominalny 5

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM)

Limit liczby studentów laboratorium – grupy 7-12 osób, wykład – bez limitu

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie rodzajów maszyn roboczych, ich budowy i zasady działania. Nabycie przez studentów wiedzy nt. tendencji rozwojowych maszyn roboczych. Nabycie przez studentów umiejętności przedstawienia schematów funkcjonalnych maszyn roboczych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 45	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <p>Podział maszyn roboczych: dźwignice, dźwigi, maszyny budowlane, maszyny drogowe, maszyny do przeróbki skał.</p> <p>Podział i ogólne omówienie dźwignic: ciągniki, suwnice, żurawie, układnice magazynowe, dźwigniki.</p> <p>Ciągniki. Budowa mechanizmów podnoszenia (wciągarki, wciągarki).</p> <p>Podstawowe zespoły mechanizmu: silnik, reduktor, hamulec, bęben linowy, układ linowy, zblocza linowe, urządzenia chwytające.</p> <p>Rodzaje suwnic: pomostowe natorowe i podwieszane, bramowe. Budowa i zasada działania. Mechanizmy napędowe i konstrukcje nośne suwnic.</p> <p>Suwnice kontenerowe: budowa chwytnej kontenerowej, mechanizm podnoszenia chwytnej kontenerowej.</p> <p>Żurawie stacjonarne: przeznaczenie, budowa, zasada działania, mechanizmy napędowe, konstrukcja nośna. Stateczność żurawia i charakterystyka udźwigu.</p> <p>Żurawie samojezdne: wolnobieżne i szybkobieżne. Przeznaczenie, budowa i zasada działania. Mechanizmy napędowe i konstrukcja nośna. Charakterystyka udźwigu. Żurawie z wysięgnikiem teleskopowym: budowa i zasada działania wysięgnika, mechanizm teleskopowania, rozwój konstrukcji nośnej wysięgnika.</p> <p>Żurawie przewoźne i przeładunkowe: przeznaczenie, budowa, charakterystyka udźwigu.</p> <p>Urządzenia zabezpieczające w dźwignicach: techniczne środki bezpieczeństwa, budowa i zasada działania ogranicznika udźwigu.</p> <p>Dźwigi. Ogólna budowa dźwigów elektrycznych i hydraulicznych.</p> <p>Maszyny do robót ziemnych i ich oddziaływanie na ośrodki gruntowe i skały. Historia maszyn do prac ziemnych.</p> <p>Plac budowy – przykładowe technologie wykonywania prac. Postawy urabiania gruntów i poruszania się maszyn.</p> <p>Własności fizyczne i mechaniczne ośrodków gruntowych i skał. Badania własności ośrodków gruntowych i skał. Modelowanie ośrodków gruntowych i skał - model Coulomba i zmodyfikowany warunek Coulomba. Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody przybliżone obliczania oporów urabiania. Mechanika układu pojazd-teren. Przegląd podstawowy maszyn roboczych i omówienie ich konstrukcji (koparka, ładowarka, spycharka, równiarka, zgarniarka, maszyny do zagęszczania ośrodków gruntowych).</p> <p>Urabianie skał. Przegląd maszyn i metod urabiania skał. Maszyny do produkcji kruszyw.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Badanie stateczności żurawia wieżowego.</p> <p>Badania odbiorcze suwnicy.</p> <p>Współpraca układu gąsienicowego z podłożem.</p> <p>Określanie własności materiałów sypkich.</p>	

Metody oceny	<p>Ocena z przedmiotu</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych wyników zarówno z laboratorium (OL), jak i z wykładu (OW). Jako końcowy wynik z przedmiotu podaje się ocenę łączną (O). Obliczana jest ona w następujący sposób:</p> $O = 0.6*OW + 0.4*OL,$ <p>Wykład</p> <p>Ocena za Wykład ustalana jest w oparciu o wyniki z dwóch kolokwii. Z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 20 PKT.</p> <p>Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie, co najmniej 20 punktów efektywnych z dwóch sprawdzianów. Punkty efektywne oblicza się ze wzoru: $PE = 2*P-10$, gdzie P jest liczbą punktów uzyskanych ze sprawdzianu, gdy $P < 10$. Gdy $P \geq 10$; $PE = P$.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Pozytywną ocenę uzyskuje się po zaliczeniu krótkiego sprawdzianu ustnego/pisemnego tzw. „wejściówki”, poprawnie wykonanym ćwiczeniu i oddaniu sprawozdania na minimum 3.0.</p> <p>Do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 3) ze wszystkich ćwiczeń. Łączna ocena z zajęć wynika ze średniej arytmetycznej ocen za wszystkie ćwiczenia.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 45
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tyro G. Ciągnikowe maszyny do robót ziemnych, Wyd. PW, Warszawa 1980. 2. Pieczonka K. Inżynieria maszyn roboczych, część I - Podstawy urabiania i jazdy, podnoszenia i obrotu, OWPW, 2009. 3. Ciężkowski P.(red), Maszyny budowlane - laboratorium, ,Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016. 4. Piątkiewicz A., Sobolski, R., Dźwignice, WNT, Warszawa, 1977. 5. Simbierowicz P. (red), Laboratorium maszyn roboczych ciężkich, WPW, Warszawa, 1980. 6. Pawlicki K., Elementy dźwignic, PWN, Warszawa, 1986.
Witryna www przedmiotu	www.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/Strona-główna-wydziału-Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych/Studia/Kierunki-studiow-i-specjalnosci/Mechanika-i-Budowa-Maszyn-I-stopien-stacjonarne/Maszyny-Robocze
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych -20, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; 2) Praca własna studenta - 56 godz., w tym <ol style="list-style-type: none"> a) 30 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury), b) 6 godz. – realizacja zadań domowych, c) 20 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiiów , 3) RAZEM – 76 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<ol style="list-style-type: none"> 1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 20., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.;

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 26 godz., w tym: 1) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; 2) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; 3) 6 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 45. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o rodzajach maszyn roboczych, ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0306_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W13, K_W17, K_W19
Efekt:	Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn roboczych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0306_W2
Weryfikacja:	Kolokwium, raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W15

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi porównać podstawowe parametry maszyn roboczych i dokonać oceny maszyn różnych producentów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0306_U1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U04,
Efekt:	Potrafi przedstawić i omówić schematy funkcjonalne maszyn roboczych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn roboczych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0306_U2
Weryfikacja:	Kolokwium, raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0306-K1
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: LABORATORIUM POMIARÓW WIELKOŚCI DYNAMICZNYCH		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0331	
Wersja przedmiotu	WERSJA I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Grzegorz Klekot	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Pomiary wielkości dynamicznych	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Metrologia i zmiennosc, Mechanika ogólna I i II, Wytrzymałość materiałów I i II, Podstawy Automatyki i Teorii Maszyn, Podstawy konstrukcji Maszyn, Teoria drgań. Wiedza i umiejętności objęte przedmiotem „Pomiary wielkości dynamicznych” realizowanym w formie wykładu (semestr IV) i zakończonego egzaminem.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Ugruntowanie wiadomości o metodach i technikach pomiarów mechanicznych wielkości dynamicznych oraz o przetwarzaniu sygnałów. Umiejętność wykonania pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 46	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	-
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	Laboratorium: Pomiary ciśnienia akustycznego. Pomiary drgań maszyny. Tensometryczne pomiary momentu skręcającego. Badanie drgań skrętnych. Podstawy analizy widmowej.	
Metody oceny	Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 46	

Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bendat J, Piersol A., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, PWN, Warszawa 1979. 2. Cempel C., Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN, Warszawa 1989. 3. Dąbrowski Z., Dziurdź J., Klekot G., Radkowski S.: Laboratorium podstaw pomiarów wielkości dynamicznych + instrukcje do ćwiczeń (skrypty wewnętrzne, http://vibrolab.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/lppwd.html). 4. Engel Z., Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993. 5. Lipowczan A., Podstawy pomiarów hałasu, GIG-LWzH, Warszawa-Katowice 1987. 6. Morel J., Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego, PTDT, Warszawa 1994. 7. Randall R.B. Frequency analysis, Brüel&Kjær, Nærum 1987. 8. Monitorowanie stanu maszyn, Brüel&Kjær, Nærum. 9. Pomiary dźwięków, Brüel&Kjær, Nærum. 10. Wibracje i wstrząsy, Brüel&Kjær, Nærum.
Witryna www przedmiotu	http://vibrolab.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/lppwd.html
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium – 10 godz.; b) konsultacje – 1 godz.; 2) Praca własna studenta 15 godzin, bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń. 3) RAZEM – 26 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) laboratorium – 10 godz.; b) konsultacje – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – 25 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> 1) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; 2) 15 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych;
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 46. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn (przemieszczeń, prędkości, przyspieszeń, naprężeń itp.).
Kod:	1150-MT000-IZP-0331_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02; K_W15
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę o metodach i technikach analizy i przetwarzania sygnałów.

Kod:	1150-MT000-IZP-0331_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02; K_W15

Umiejętności

Efekt:	Potrafi wykonywać pomiary wielkości dynamicznych z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej (w tym kalibrację toru pomiarowego na podstawie wzorca zewnętrznego oraz na podstawie charakterystyk elementów toru pomiarowego).
Kod:	1150-MT000-IZP-0331_U1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U08; K_U11; K_U12
Efekt:	Potrafi dokonać selekcji przydatnych informacji o obserwowanym systemie dynamicznym dla realizacji określonego zadania (diagnostyka, ocena normowa, identyfikacja modelu itp.) i na tej podstawie dobrać właściwe metody przetwarzania sygnału.
Kod:	1150-MT000-IZP-0331_U2
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U08; K_U11; K_U12

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Kod:	1150-MT000-IZP-0331_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO PRZETWARZANIA OBRAZÓW

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0332

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu dr hab. inż. Jacek Dybała, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów	Przetwarzanie obrazów	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	5	
Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki.	
Limit liczby studentów	Brak limitu liczby studentów na wykładzie.	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z technikami akwizycji obrazów oraz podstawowymi metodami przetwarzania obrazów.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 47	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład: Wprowadzenie do zagadnień przetwarzania i analizy obrazów. Rodzaje obrazów. Modele przestrzeni barw. Cyfrowe reprezentacje obrazów. Struktury danych obrazów oraz metody ich konwersji. Akwizycja obrazów cyfrowych. Dyskretyzacja przestrzenna i barwna obrazu analogowego. Zmiana rozdzielczości przestrzennej i barwnej obrazu. Przekształcenia geometryczne obrazów. Przekształcenia arytmetyczne i logiczne obrazów. Normalizacja obrazu. Korekcja gamma obrazu. Histogram danych obrazu. Wyrównywanie histogramu danych obrazu. Binarystacja obrazu.	
Metody oceny	Wykład: Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie pisemnego kolokwium. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie z kolokwium oceny co najmniej dostatecznej.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 47	
Egzamin	Nie	
Literatura	<p>[1] R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków, 1997. http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/.</p> <p>[2] Z. Wróbel, R. Koprowski, Praktyka przetwarzania obrazów z zadaniami w programie Matlab. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.</p> <p>[3] Z. Wróbel, R. Koprowski, Praktyka przetwarzania obrazów w programie Matlab. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004.</p> <p>[4] Z. Wróbel, R. Koprowski, Przetwarzanie obrazu w programie Matlab. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 2001.</p> <p>[5] W. Kasprzak, Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.</p>	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 11 godz., w tym:</p> <p>a) wykład – 10 godz.;</p> <p>b) konsultacje – 1 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 20 godz., w tym</p> <p>a) studia literaturowe – 15 godz.;</p> <p>b) przygotowywanie się studenta do kolokwium – 5 godz.;</p> <p>3) RAZEM – 31 godz.</p>	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,4 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 11 godz., w tym: a) wykład – 10 godz.; b) konsultacje – 1 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 47. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot posiada ogólną wiedzę o zasadach działania systemów akwizycji obrazów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0332_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W18, K_U17
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o podstawowych metodach przetwarzania obrazów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0332_W2
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: KOMPUTEROWE SYSTEMY w MECHATRONICE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0333

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr hab. inż. Jędrzej Mączak, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość programowania sterowników w językach C oraz LabVIEW w zakresie przedmiotów Techniki Komputerowe – Pracownia, Wprowadzenie do Systemów Mikroprocesorowych i Inżynieria Programowania.	
Limit liczby studentów	Zgodnie z zarządzeniem Rektora	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie zasad programowania oraz architektur oprogramowania sterowników stosowanych w układach mechatronicznych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 48	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład: Podstawowe wiadomości nt. rejestracji i analizy sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach czasu rzeczywistego. Wykorzystanie układów we/wy do obsługi procesów sterowania w silnikach spalinowych. Komunikacja pomiędzy sterownikami w sieci CAN.</p> <p>Laboratorium: Pomiary wielkości fizycznych, synchronizacja sensorów i aktuatorów z zachowaniem rygorów czasowych, realizacja typowych zadań w układach sterowania. Wykorzystanie sieci wymiany danych. Tworzenie graficznych interfejsów użytkownika.</p>	
Metody oceny	<p>Wykład Test sprawdzający stopień przyswojenia materiału. Ocena w skali 2-5.</p> <p>Laboratorium Sprawdzian przygotowania do zajęć laboratoryjnych (test na początku zajęć). Ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć.</p> <p>Stosowana jest ocena punktowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • test - 2 pkt, • wykonanie ćwiczenia – 3 pkt. <p>Do zaliczenia ćwiczenia wymagane jest uzyskanie 3 punktów</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń (przeliczaną z ocen punktowych). Wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń. <p>Ocena końcowa jest średnią z oceny z wykładu i laboratorium</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 48	
Egzamin	NIE	
Literatura	Paprocki K. Mikrokontrolery STM32 w praktyce. Wydawnictwo BTC, 2009. Galewski M. STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C. Wydawnictwo BTC, 2011.	

	The definitive guide to the ARM Cortex-M3. http://www.eecs.umich.edu/courses/eecs373/labsW14/refs/M3%20Guide.pdf (dostęp 4.10.2015).
	Materiały dostępne na stronie przedmiotu.
Witryna przedmiotu	www http://www.mechatronika.net.pl
	Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 20 godz., w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.; 2) Praca własna studenta - 30 godz. w tym: a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe, b) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium 3) <u>RAZEM</u> – 50 godz..
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,8 punktu ECTS – 20 godz., w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS - 50 godz., w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godz.; b) przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych i studia literaturowe- 20 godz. c) udział w wykładach – 10 godz. d) przygotowanie do kolokwium i studia literaturowe – 10 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Obowiązkowy udział w zajęciach laboratoryjnych

TABELA NR 48 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę niezbędną do budowy programów służących do rejestracji i analizy sygnałów oraz budowy układów sterowania, w tym oprogramowania pracującego w systemach czasu rzeczywistego
Kod:	1150-MT000-IZP-0333_W1
Weryfikacja:	Test sprawdzający na wykładzie. Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty	K_W15, K_W17
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę o sieciach CAN stosowanych pojazdach i maszynach
Kod:	1150-MT000-IZP-0333_W2

Weryfikacja:	Test sprawdzający na wykładzie. Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W14

Umiejętności

Efekt:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania
Kod:	1150-MT000-IZP-0333_U1
Weryfikacja:	Test sprawdzający na wykładzie Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U05
Efekt:	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę uzyskaną podczas wykładu oraz zajęć z programowania
Kod:	1150-MT000-IZP-0333_U2
Weryfikacja:	Test sprawdzający na wykładzie. Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U06
Efekt:	Potrafi tworzyć oprogramowanie służące do rejestracji i analizy sygnałów dla systemów czasu rzeczywistego, przeprowadzać pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Kod:	1150-MT000-IZP-0333_U3
Weryfikacja:	Test sprawdzający na wykładzie. Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń. Ocena jakości napisanego oprogramowania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10, K_U12, K_U16, K_U21

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Kod:	1150-MT000-IZP-0333_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04, K_K05

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0334

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Stanisław Radkowski Dr inż. Krzysztof Szczurowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Projektowanie systemów mechatronicznych	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Matematyka, mechanika, drgania, podstawy automatyki	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z metodologią projektowania mechatronicznego, metodami przetwarzania sygnałów wykorzystywanych w układach sterowania.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 49	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie treści przedmiotu omówienie zalecanej literatury i zasady zaliczenia przedmiotu. 2. Metodologia projektowania mechatronicznego (projekt koncepcyjny, generowanie pierwszej populacji rozwiązań, wybór najlepszego rozwiązania, identyfikacja systemu, modyfikacja układu kontroli). 3. Projektowanie systemów mechatronicznych (inteligentne urządzenia mechatroniczne, hierarchiczna architektura systemu, wymogi technologiczne, ogólne procedury projektowe). 4. Przetwarzanie informacji w układzie sterowania (sensory w systemie mechatronicznym, enkodery inkrementalne i absolutne, sensoryczne układy wbudowane, struktura i przepływ informacji w systemie mechatronicznym). 5. Napęd mechatroniczny (koncepcja ogólna, budowa układu regulacji, elektroniczna synchronizacja ruchów). 6. Zasady kompensacji nieliniowości w układach mechatronicznych - wykorzystanie sterowania, funkcjonalny opis uszkodzeń mechatronicznych. 7. Wyznaczanie obszarów projektowych na płaszczyźnie urojonej (badanie stabilności układu). 8. Projektowanie kompensatorów w dziedzinie częstotliwości (stałe błędów, badanie wrażliwości układu sterowania). 9. Projektowanie w programie Matlab (Control System Toolbox, Matlab Simulink). 	

	<p>Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programowanie i modelowanie analogii dynamicznych z wykorzystaniem programu komputerowego AMESim. 2. Programowanie i symulowanie pętli sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem programu komputerowego Matlab. 3. Badanie stabilności układów dynamicznych stosując metody linii pierwiastkowych. 4. Badanie układów sterowania obrotami silnika i przełożeniami przekładni zębatych z wykorzystaniem programu komputerowego Matlab i Simulink.
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczenie części wykładowej odbywa się podczas egzaminu. Warunkiem koniecznym zaliczenia wykładu jest zaliczenie egzaminu na ocenę co najmniej 3.</p> <p>Laboratorium: Każde ćwiczenie laboratoryjne ocenione zostaje bezpośrednio po jego zakończeniu. Podstawą oceny jest poprawne wykonanie ćwiczenia (sprawozdanie) oraz zaliczenie, po wykonaniu ćwiczenia, części teoretycznej. Warunkiem koniecznym zaliczenia laboratorium jest odrobienie w danym semestrze wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie i zaliczenie każdego ćwiczenia na co najmniej 3. Ocena końcowa laboratorium jest ustalana na podstawie średniej liczby ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń objętych harmonogramem zajęć laboratoryjnych. Średnia odpowiada, po zaokrągleniu, ocenie końcowej.</p> <p>Ocena łączna: Ocena łączna z przedmiotu jest średnią z ocen uzyskanych z części laboratoryjnej oraz wykładowej. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest zaliczenie na ocenę minimum 3.0 obu części laboratoryjnej i wykładowej.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 49
Egzamin	TAK
Literatura	Materiały pomocnicze umieszczone na stronie przedmiotu.
Witryna przedmiotu	http://www.mechatronika-simr.home.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 24, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład 10 godz.; b) laboratorium-10 godz.; c) konsultacje -2 godz.; d) egzamin -2 godz.; 2) Praca własna studenta – 52, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe: 10h b) przygotowanie do zajęć: 15h c) przygotowania do egzaminu: 12h d) sprawozdania: 15h 3) RAZEM – 76godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 24, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład 10 godz.; b) laboratorium-10 godz.; c) konsultacje -2 godz.; d) egzamin -2 godz.

Liczba punktów ECTS, 1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym: którą student uzyskuje a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godzin; w ramach zajęć o b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium – 15 godzin. charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 49 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o procesie doboru parametrów sterowania procesami fizycznymi.
Kod:	1150-MT000-IZP-0334_W1
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów sterowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0334_W2
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi opisać model fizyczny równaniami ruchu i na ich podstawie zbudować układ sterowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0334_U1
Weryfikacja:	Dyskusja w laboratorium, wykonanie sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U16

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MT000-IZP-0334_K1
Weryfikacja:	Wykonanie sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: KONSTRUKCJE INTELIGENTNE		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0335	
Wersja przedmiotu	Wersja 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	5	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i teorii drgań	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie problemów konstrukcji mechanicznych ze zintegrowanymi elementami pomiarowymi, sterującymi i wykonawczymi. Umiejętność modelowania, analizy i doboru parametrów wybranych układów sterowania drgań i ruchu z zastosowaniem materiałów funkcyjnych. Kreatywność w powiązaniu ze świadomością wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 50	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Wykład Pojęcie, definicje i przykłady konstrukcji inteligentnych. Konstrukcje warstwowe, zastosowanie piezoelektryków, sensory, elementy wykonawcze. Charakterystyki częstotliwościowe wybranych elementów konstrukcyjnych z elementami piezoelektrycznymi. Stabilizacja drgań belek, tłumienie drgań skrętnych i giętnych wałów. Zastosowanie stopów z pamięcią kształtu, wpływ aktywacji termicznej na charakterystyki układów, stabilizacja drgań i wyciszanie. Zastosowanie materiałów elektoreologicznych i magnetoreologicznych w budowie maszyn, jako tłumiki, zawory, chwytaki, elementy zderzaków w elementach konstrukcji jako rozłożone tłumiki półaktywne. Wpływ delaminacji i pęknięć na działanie układów aktywnych Zastosowanie przetworników piezoelektrycznych w układzie aktywnej redukcji drgań płyt i paneli, segmentacja elementów wykonawczych.	

Metody oceny	Wykład jest zaliczany na podstawie pisemnego sprawdzianu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 50
Egzamin	Nie
Literatura	W. Kurnik, A. Tylikowski, Mechanika elementów laminowanych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1997. Tłumienie Drgań, (Redakcja Z. Osiński), Rozdział 13 Aktywne tłumienie drgań w elementach ciągłych konstrukcji i maszyn, PWN, Warszawa, 1997.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 13, w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 3. godz.; 2) Praca własna studenta - 37 godz. , w tym a) 20 godz. – bieżące przygotowanie się do wykładu; b) 17 godz. – przygotowanie się do sprawdzianu semestralnego; 3) <u>RAZEM</u> – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS – godzin kontaktowych – 13, w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 3. godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 50 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma podstawową wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, analizy i metod redukcji drgań.
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W03.
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu sterowania i dynamicznej redukcji drgań oraz doboru parametrów układów mechanicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W03.
Efekt:	Zna koncepcję układów sterowania drganiami i podstawowe właściwości stosowanych materiałów funkcyjnych
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian.

Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W03.
-----------------------------	---------------

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi wyznaczyć charakterystyki i dobrać parametry układu mechanicznego na podstawie stosowanych kryteriów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07.
Efekt:	Potrafi zastosować matematyczne modele prostych układów sterowania i aktywnej i półaktywnej redukcji drgań i przeprowadzić odpowiednie analizy, w tym segmentacji przetworników.
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U16.
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę i dobrać parametry układu sterowania, w układach z delaminacją elementów semiaktywnej i aktywnej redukcji drgań
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_U3
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U16.

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Kreatywność w powiązaniu ze świadomością wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.
Kod:	1150-MT000-IZP-0335_K1
Weryfikacja:	Sprawdzian, konsultacje
Powiązane efekty kierunkowe	K_K05

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WPROWADZENIE DO ROBOTYKI

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0339

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Prof. Jan Szlagowski, dr inż. Tomasz Mirosław.

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Przedmiot ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, podstaw konstrukcji maszyn, znajomość podstaw kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie przeznaczenia, celu i zasad działania robotów. Nabycie umiejętności opisu pracy robota. Rozwinięcie świadomości celu i możliwości wykorzystania robotów.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 51	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>1. Pojęcia podstawowe robotyki.</p> <p>2. Przeznaczenie i klasyfikacja robotów.</p> <p>3. Wprowadzenie do analizy kinematyki ruchów robotów (opis położenia manipulatora, równania ruchu manipulatora w różnych układach współrzędnych, określenie obszarów pracy, roboczych, manipulacyjnych, granicznych).</p> <p>4. Wprowadzenie do analizy dynamicznej układów robotów</p> <p>5. Elementy i struktura napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych (problemy przekazywania napędów i energetyczne, dynamika robotów mobilnych).</p> <p>6. Struktura i budowa układów regulacji napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych.</p> <p>7. Budowa sterowników i regulatorów napędów robotów. Omówienie metod budowy regulatorów i programowania robotów.</p> <p>8. Zasady planowania pracy i programowania robotów</p>	
Metody oceny	Kolokwium, ocena pracy domowej –projekt koncepcyjny układu robotycznego.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 51	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Morecki ;Józef Knapczyk Wprowadzenie do Robotyki. 2. A. Morecki ;Józef Knapczyk,k. Kędzior Teoria mechanizmów i manipulatorów. 3. Wojciech K. Klimasara Zbigniew Piła: „Podstawy automatyki i robotyki”. 4. Jan Żurek „Podstawy Robotyki – laboratorium”. 5. Jerzy Honczarenko – Roboty przemysłowe. 	
Witryna przedmiotu	WWW	-
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) <u>Liczba godzin kontaktowych</u> - 11, w tym a) wykład - 10 godz.; b) konsultacje - 1 godz. 2) <u>Praca własna studenta</u> – 15 godzin, w tym: a) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – wykonanie pracy domowej, projektu koncepcyjnego układu robotycznego. 3) <u>RAZEM</u> – 26 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,4 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: a) wykład – 15 godz.; b) konsultacje – 1 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 51. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o zastosowaniu robotów i potrafi zdefiniować zakres ruchów i czynności robota.
Kod:	1150-MT000-IZP-0339_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu opisu kinematyki robotów. właściwości, budowy i optymalizacji pracy robotów
Kod:	1150-MT000-IZP-0339_W2
Weryfikacja:	Praca domowa- opis koncepcji rozwiązania zadania robotycznego
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia zespołów układu kinematycznego robota oraz obciążenia dynamiczne.
Kod:	1150-MT000-IZP-0339_U1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi zdefiniować problemy do rozwiązania w zadaniu robotycznym. Umie zaprojektować ruchy członów robota.
Kod:	1150-MT000-IZP-0339_U2
Weryfikacja:	Praca domowa. Z ustnym przedstawieniem wykonanego zadania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji grupowych zadań w czasie zajęć. Umie dyskutować i przedstawiać swoje pomysły.
Kod:	1150-MT000-IZP-0339_K1
Weryfikacja:	Przedstawienie własnej koncepcji rozwiązania zadania robotycznego na zajęciach.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: NAPRAWA MECHATRONICZNYCH SYSTEMÓW POJAZDÓW		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0340	
Wersja przedmiotu	Wersja 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Krzysztof Szczurowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Przedmiot ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	V	
Wymagania wstępne	Wiedza podstawowa z budowy układów pojazdów, układów sterowania, układów sensorycznych itp.	
Limit liczby studentów	Brak	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Umiejętność analizy sposobów funkcjonowanie układów mechatronicznych pojazdów oraz na tej podstawie określenie przyczyn niesprawności oraz metod ich usunięcia.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 52	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Zasady weryfikacji i oceny stanu mechatronicznych elementów układów: sterowania, dolotu powietrza i wylotu spalin nowoczesnych silnikach spalinowych. Przedstawienie układów recyrkulacji spalin i mechatronicznych system oczyszczania spalin.	

	Przedstawione zostaną metody oceny stanu układów mechatronicznych układów bezpieczeństwa pojazdów. Analiza zależności pomiędzy sygnałami z czujników a zjawiskami fizycznymi oddziaływującymi na pojazd, podejmowanie decyzji oddziaływania i sposoby jej prawidłowej realizacji Omówione zostanie również wpływ niesprawności na otoczenie ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i wpływu na środowisko.
Metody oceny	Kolokwium.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 52
Egzamin	nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. http://WWW.ibuk.pl/korpo/fiszka.php?id=771. 2. D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. 3. M. Olszewski: Podstawy Mechatroniki. REA, Warszawa, 2008. 4. C. White, M. Randall: Kody Usterek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. 5. J. Reimpell, J. Betzler: Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa, 2008. 6. J. Merkiś, S. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych OBD. WKŁ 2006. 7. Serie: <ul style="list-style-type: none"> • Informatory techniczne Bosch WKŁ (np: Czujniki w pojazdach samochodowych; Mikroelektronika w pojazdach; itp.). • Poradnik Serwisowy - e-czasopismo.pl - https://WWW.e-czasopismo.pl/poradnik-serwisowy,23.html.
Witryna przedmiotu	<p>www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl.</p> <p>Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.</p>
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych-12 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta – 13 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 5 godz. –bieżące przygotowywanie się studenta do zajęć, studia literaturowe, b) 8 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych. 25 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 12, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 52. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi wnioskować o procesach zachodzących w pojeździe na podstawie dostępnych sygnałów informatycznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0340_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W10, K_W13.
Efekt:	Student potrafi opisać wpływ parametrów sterowania na zachowanie układów pojazdu
Kod:	1150-MT000- IZP -0340_W2
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W10, K_W13.
Efekt:	Student potrafi scharakteryzować zadania poszczególnych układów i ich wpływ na pojazd
Kod:	1150-MT000- IZP -0340_W3
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W10, K_W13.

Umiejętności	
Efekt:	Student umie przeprowadzić analizę sposobów funkcjonowanie układów mechatronicznych pojazdów oraz na tej podstawie określić przyczynę niesprawności oraz metodę ich usunięcia
Kod:	1150-MT000-IZP-0340_U1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student potrafi scharakteryzować wpływ niesprawności poszczególnych układów na otoczenie w tym na bezpieczeństwo uczestników ruchu oraz środowisko
Kod:	1150-MT000- IZP -0340_K1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02

Opis przedmiotu**PRZEDMIOT: FIZYKA III**

Kod przedmiotu 1050-MT000-IZP-0314

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr Monika Dynarowska	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Grupa przedmiotów	Fizyka i mechanika	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VI	
Wymagania wstępne	Zaliczone wykłady obowiązkowe „Fizyka 1” i „Fizyka 2”.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z opisem ruchu drgającego, ruchu falowego i właściwościami fal, w szczególności fal elektromagnetycznych. Po ukończeniu kursu student ma uporządkowaną wiedzę na temat rodzaju fal, opisu ruchu falowego przez równania fali, opisu rozchodzenia się fal świetlnych za pomocą optyki falowej i geometrycznej, zjawisk związanych z ruchem drgającym i falami. Student potrafi wyjaśnić zasadę działania interferometru, radaru, ultrasonografu oraz sonaru.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 53	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	(1) Drgania. Ruch harmoniczny. Wahadła. Rezonans. (2) Ruch falowy i jego związek z ruchem drgającym. Zjawiska falowe. Rodzaje fal. Fala akustyczna. (3) Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Polaryzacja. (4) Elementy optyki geometrycznej – zjawisko odbicia i załamania, zwierciadła, równanie soczewki. (5) Optyka falowa: Interferencja fal – doświadczenie Younga, interferometr, postrzeganie barw, powłoki antyrefleksyjne. Dyfrakcja fal - obrazy dyfrakcyjne, dyfrakcyjna granica rozdzielczości, soczewki dyfrakcyjne.	
Metody oceny	Kartkówki + kolokwium sprawdzające. Zaliczenie na podstawie liczby punktów zdobytych w trakcie semestru. Maksymalna liczba punktów do zdobycia: 14 (4 kartkówki po 1 pkt. na 4 wykładach, kolokwium zaliczeniowe – 10 pkt.). Liczba punktów potrzebna do zaliczenia przedmiotu – 7.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 53	
Egzamin	Nie	
Literatura	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy Fizyki”, PWN. 2. J. Orear, „FIZYKA” WNT. 3. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, „Podstawy Fizyki”, WPW	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 11 w tym/i a) wykład - 10 godz.; b) konsultacje - 1 godz.; 2) Praca własna studenta - 39 godzin, w tym: a) 15 godz. - przygotowanie się do kolokwium zaliczeniowego b) 24 godz. - bieżące przygotowanie się studenta do wykładu 3) RAZEM - 50 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS - 10 godz. wykładu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 53. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Rozróżnia rodzaje fal, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematycznego opisu fal i potrafi opisać ruch falowy przez równania fali, oraz potrafi wytłumaczyć zjawiska interferencji i dyfrakcji fal jako nałożenie się funkcji opisujących fale.
Kod:	1050-MT000-IZP-0314_W01
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02
Efekt:	Potrafi opisać rozchodzenie się fal, w szczególności fal świetlnych za pomocą optyki falowej i geometrycznej. Zna zasady działania podstawowych przyrządów optycznych. Potrafi wymienić praktyczne przykłady zastosowania praw optyki geometrycznej i falowej, w szczególności we wskaźnikach, wyświetlaczach i oświetleniu pojazdów.
Kod:	1050-MT000-IZP-0314_W02
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi obliczać i szacować podstawowe parametry opisujące fale i ich rozchodzenie się w przestrzeni.
Kod:	1050-MT000-IZP-0314_U01
Weryfikacja:	Kolokwium, kartkówki
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03
Efekt:	Potrafi obliczać i konstruować geometrycznie drogę promienia świetlnego oraz miejsca wzmocnień i wygaszeń fal. Potrafi zaprojektować proste przyrządy optyczne oraz w jakościowy i ilościowy sposób opisywać wpływ parametrów

	przyrządów optycznych na powstający obraz optyczny. Potrafi zidentyfikować przyczyny powstawania zniekształceń obrazu.
Kod:	1050-MT000-IZP-0314_U02
Weryfikacja:	Kolokwium, kartkówki
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03
Efekt:	Potrafi odpowiednio dobrać i stosować metody optyczne w pomiarze odległości i prędkości obiektów. Potrafi w prawidłowy sposób interpretować uzyskane wyniki.
Kod:	1050-MT000-IZP-0314_U03
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03

Kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.
Kod:	1050-MT000-IZP-0314_K02
Weryfikacja:	Kartkówki
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY DIAGNOSTYKI

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0315

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr inż. Szymon Gontarz

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Średniozaawansowany

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski.

Semestr nominalny VI

Wymagania wstępne	Wymagana znajomość analizy matematycznej, postaw fizyki w szczególności teorii drgań, mechaniki oraz wytrzymałości materiałów.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku, przydatnej do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu diagnostyki, eksploatacji obiektów technicznych. Poznanie budowy i zasady działania systemów diagnostycznych. Zrozumienie aspektów ekonomicznych, społecznych, prawnych i eksploatacyjnych w dziedzinie diagnostyki oraz trendów rozwoju współczesnych układów mechanicznych. Nabycie umiejętności analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania, oceny i formułowania wniosków prostych zadań inżynierskich. Zrozumienie powagi aspektów ekologicznych, ekonomicznych, wpływu na środowisko, skutków działania wyeksploatowanych maszyn i urządzeń oraz potrzebę diagnostyki takich zespołów urządzeń.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 54	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Ogólna wiedza nt. zasady rozwiązywania problemów diagnostyki technicznej oraz metod i środków diagnozowania.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modele błędów i procesów. 2. Fizykalne modele sygnałów. 3. Detekcja błędu na podstawie modelu sygnału. 4. Analiza sygnałów okresowych. 5. Detekcja błędów i uszkodzeń za pomocą metod identyfikacji procesów. 6. Porównanie metod detekcji uszkodzeń. 7. Procedury diagnostyczne. 8. Diagnozowanie uszkodzeń za pomocą metod klasyfikacji. 9. Wnioskowanie diagnostyczne 10. Metody statystyczne w diagnostyce. 11. Eksperymenty diagnostyczne. <p>Laboratorium:</p> <p>Praktyczne zapoznanie się z metodami i środkami diagnostyki technicznej.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykorzystanie zjawisk falowych w diagnostyce konstrukcji sprężonych. 2. Diagnostyka stanu naprężeń - diagnostyka gigacyklowego procesu zmęczeniowego 3. Diagnostyka hydraulicznych elementów wykonawczych układów hydraulicznych. 4. Diagnostyka konstrukcji za pomocą analizy modalnej. 	
Metody oceny	<p>Laboratorium:</p> <p>Każde ćwiczenie laboratoryjne ocenione zostaje bezpośrednio po jego zakończeniu. Podstawą oceny jest poprawne wykonanie ćwiczenia zakończone sprawozdaniem oraz jego ustne obronienie. Jest to możliwe po dopuszczeniu studenta do wykonania ćwiczenia po uprzedniej weryfikacji teoretycznego przygotowania studenta do zajęć. Warunkiem koniecznym zaliczenia laboratorium jest odrobienie w danym semestrze wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie i zaliczenie każdego ćwiczenia na co najmniej 3. Ocena końcowa laboratorium jest ustalana na podstawie średniej liczby ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń objętych harmonogramem zajęć laboratoryjnych. Średnia odpowiada, po zaokrągleniu, ocenie końcowej.</p> <p>Wykład: Zaliczenie części wykładowej odbywa się podczas egzaminu pisemnego, zgodnie z harmonogramem sesji egzaminacyjnej.</p>	

	Ocena łączna: Ocena łączna z przedmiotu jest średnią ważoną z ocen uzyskanych z części laboratoryjnej oraz wykładowej. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest zaliczenie no ocenę minimum 3.0 obu części laboratoryjnej i wykładowej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 54
Egzamin	TAK
Literatura	1. Cempel Cz.: 1989. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN Warszawa. 2. Smalko Z.: 1998. Podstawy Eksploatacji Technicznej Pojazdów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 3. Levitt: 1997. The Handbook of Maintenance Management, Industrial Pres Inc. 4. Radkowski S.: 2002. Wibroakustyczna Diagnostyka Uszkodzeń Niskoenergetycznych. ITE Radom-Warszawa
Witryna przedmiotu	www Wszystkie materiały do przedmiotu Podstawy Diagnostyki dostępne są na stronie intranetowej przedmiotu: http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl po zalogowaniu. Hasło dostępu i login podane zostaną przez prowadzącego zajęcia.
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 1 godz.; d) egzamin – 1 godz.; 2) Praca własna studenta - 30, w tym: a) przygotowanie do zajęć: 5 godz.; b) studia literaturowe – 5 godz.; c) przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych : 10 godz.; d) przygotowywanie się studenta do egzaminu: 10 godz. 3) RAZEM – 52 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 1 godz.; d) egzamin – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS -20 godzin, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godz. b) przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych : 10 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 54. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki technicznej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-W1

Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05, K_W14
Efekt:	Posiada wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia ekonomicznych, społecznych i prawnych aspektów diagnostyki technicznej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-W2
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu diagnostyki technicznej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-W3
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia obiektów technicznych i rozumie powagę aspektów ekologicznych diagnostyki technicznej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-W4
Weryfikacja:	Dyskusja na wykładzie, egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W15

Umiejętności

Efekt:	Potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z badaniami diagnostycznymi używając właściwych metod i środków.
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-U1
Weryfikacja:	Krótki sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studenta do ćwiczeń w laboratorium, ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U12, K_U13, K_U20.
Efekt:	Potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-U2
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U02

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole
Kod:	1150-MT000-IZP-0315-K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: UKŁADY HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0316

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Paweł Ciężkowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowy	
Grupa przedmiotów	Kierunkowy	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza na temat podstawowych pojęcia związanych z napędem i sterowaniem hydraulicznym, pneumatycznym, elektrycznym. Podstawową wiedzę w zakresie znajomości konstrukcji i działania elementów hydraulicznych i pneumatycznych (wysłuchanie wykładów: Podstawy Napędów Hydraulicznych i Pneumatycznych, Maszyny Robocze)	
Limit liczby studentów	Ograniczony wielkością sali wykładowej	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe pojęcia związane z napędem, sterowaniem i projektowaniem układów hydraulicznych, pneumatycznym oraz zasady związane z doбором elementów i ich eksploatacją. W ramach wykładu studenci zdobywają doświadczenie z zakresu intuicyjnych metod projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych. Nabywają umiejętność doboru rodzaju i podstawowych parametrów układu napędowego, roboczego (hydrostatycznego lub pneumatycznego) i jego zespołów do określonego pojazdu, maszyny lub urządzenia. Umiejętność rysowania i czytania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych. Zdobywają wiedzę o kryteriach projektowania układów pneumatycznych i hydraulicznych. Potrafią sterować elementami wykonawczymi projektowanego napędu hydraulicznego lub pneumatycznego. Posiada wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 55	
Formy zajęć i ich wymiar:	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych. Wiadomości te dotyczą: sposobu i kolejności postępowania przy projektowaniu i obliczaniu napędów hydraulicznych i pneumatycznych. 2. Napędy (hydrokinetyczne, hydrostatyczne, hydrostatyczno-mechaniczne) i sterowanie jazdą maszyn roboczych i pojazdów. 3. Zasady doboru elementów hydraulicznych projektowanego układu. Przedstawienie przykładowych schematów hydraulicznych układów 	

	<p>napędowych i osprzętu w maszynach roboczych. Omówienie zasad uruchamiania układów hydraulicznych.</p> <p>4. Omówienie prostych układów sterowania hydraulicznego i pneumatycznego. Obiegi cieczy (otwarte, półzamknięte, zamknięte).</p> <p>5. Podstawowe zabezpieczenia układów hydrostatycznych przed przeciążeniem lub umożliwienie poprawnej pracy i zróżnicowania ciśnienia w różnych obwodach układu.</p> <p>6. Zasady współpracy kilku pomp hydraulicznych.</p> <p>7. Synchronizacja ruchu siłowników pneumatycznych, cylindrów i silników hydraulicznych.</p> <p>8. Ogólne zasady sterowania i regulacji: mechaniczne, elektromechaniczne, hydrauliczne objętościowe, hydrauliczne dławieniowe, serwohydrauliczne, elektryczne proporcjonalne, elektryczne serwo.</p> <p>9. Omówienie elementów sterujących w układach hydraulicznych oraz układy ich połączeń w napędach hydraulicznych.</p> <p>10. Omówienie elementów sterujących w układach pneumatycznych oraz układy ich połączeń w napędach pneumatycznych.</p>
Metody oceny	Zaliczenie na podstawie dwóch pisemnych sprawdzianów ocenionych pozytywnie na minimum 3.0. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen pozytywnych uzyskach z dwóch sprawdzianów
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 55
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bartnicki A., Sprawka P., Zastosowanie hydrostatycznych układów napędowych we współczesnych maszynach i pojazdach lądowych, LOGITRANS, Szczyrk 2008. 2. Baszta T. M., Hydraulika w budowie maszyn, poradnik <i>Warszawa: Wydaw. Nauk.-Techn., 1966.</i> 3. Budny E., Napęd i sterowanie układów hydraulicznych w maszynach roboczych. ITE, Radom 2001. 4. Dindorf R., Hydraulika i pneumatyka. Podstawy, ćwiczenia, laboratorium, wyd. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2003r. 5. Garbacik A. (red), Studium projektowania układów hydraulicznych. Ossolineum, Kraków 1997. 6. Kotnis G., Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, Wyd. KaBe 2011. 7. Kubrak E, Kubrak J., Hydraulika techniczna. Przykłady obliczeń, wyd. Wydawnictwo SGGW, 2004r.. 8. Lipski J., Napędy i sterowania hydrauliczne, wyd. WKŁ, 1991r. 9. Stawiarski D., Urządzenia pneumatyczne w obrabiarkach i przyrządach. WNT, Warszawa 1975. 10. Stryczek S., Napęd hydrostatyczny tom I, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa 2005. 11. Szenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992. 12. Szydelski Z., Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i samojezdnych maszynach roboczych, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa 1980. 13. Świder J., Wszolek G., Metodyczny zbiór zadań laboratoryjnych i projektowych ze sterowania procesami technologicznymi. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym. Wydawnictwo Poli-techniki Śląskiej, Gliwice 2003. 14. Świder J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
Witryna przedmiotu	www

D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 1 godz. 2) Praca własna studenta – 35, w tym: a) 12 godz. – bieżące przygotowywanie studenta do wykładu, b) 12 godz. – studia literaturowe, c) 11 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu, 3) RAZEM -46 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych -11, w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 1 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 55. EFEKTY PRZEDMIOTOWE	
Wiedza	
Efekt:	Student ma wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11, K_W12, K_W17
Efekt:	Student ma szczegółową wiedzę związaną z budową i funkcjonowaniem urządzeń i układów hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11, K_W12, K_W17
Efekt:	Posiada wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11, K_W12, K_W17
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu układów sterowania w maszynach i urządzeniach z napędem hydraulicznym i pneumatycznym
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W4
Weryfikacja:	Sprawdzian

Powiązane efekty kierunkowe	K_W04
Efekt:	Posiada wiedzę o kryteriach projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W5
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11, K_W12, K_W17
Efekt:	Zna zasady doboru elementów projektowanego układu
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W6
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W11, K_W12, K_W17
Efekt:	Potrafi sterować elementami wykonawczymi projektowanego napędu hydraulicznego lub pneumatycznego
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_W7
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W13

Umiejętności

Efekt:	Student potrafi planować i budować układy hydrauliczne i pneumatyczne
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U04, K_U07, K1_U08, K_U14, K_U18
Efekt:	Student potrafi wykorzystać metody symulacyjne do projektowania i oceny układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz układów sterowania
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09
Efekt:	Student potrafi dokonać analizy funkcjonowania istniejących układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz przedstawić, metodę poprawy funkcjonalności układów
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_U3
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15
Efekt:	Zna zasady doboru elementów projektowanego układu
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_U4
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03
Efekt:	Potrafi czytać schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_U5
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej role projektanta i wykonawcy oraz obsługującego urządzenia wyposażone w układy hydrauliczne i pneumatyczne
Kod:	1150-MT000-IZP-0316_K1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PRZETWARZANIE I ANALIZA OBRAZÓW

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0336

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu dr hab. inż. Jacek Dybała, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Przetwarzanie i analiza obrazów

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy

Status przedmiotu Przedmiot obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny 6

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z zakresu przetwarzania obrazów. Umiejętności obsługi komputera, podstawowa wiedza w zakresie programowania w środowisku Matlab i LabView.

Limit liczby studentów Brak limitu liczby studentów na wykładzie. Maksymalna liczba studentów biorących udział w zajęciach laboratoryjnych wynosi 30 osób.

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Zapoznanie studentów z kontekstowymi metodami przetwarzania obrazów oraz podstawowymi metodami analizy obrazów. Nauczenie studentów budowy programów służących do akwizycji, przetwarzania i analizy obrazów.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 56**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	–
	Laboratorium	20 godz.
	Projekt	–

Treści kształcenia **Wykład:** Filtracja kontekstowa obrazów. Liniowe i nieliniowe filtry kontekstowe. Podstawowe i złożone przekształcenia morfologiczne obrazów. Przekształcenia morfologiczne obrazów binarnych. Transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Transformacja Hough'a obrazów cyfrowych. Segmentacja obrazu. Etykietowanie

	<p>obrazu. Wyznaczanie cech globalnych obrazu. Wyznaczanie cech figur (obiektów) obrazu.</p> <p>Laboratorium: Wprowadzenie do Przybornika Przetwarzania Obrazów (Image Processing Toolbox) środowiska Matlab. Struktury danych stosowanych do reprezentacji obrazów i metody ich konwersji. Dyskretna struktura obrazów cyfrowych. Przekształcenia geometryczne, arytmetyczne i logiczne obrazów. Przekształcenia punktowe obrazu. Filtracja kontekstowa obrazu. Transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Przekształcenia morfologiczne obrazu. Detekcja linii konturowych za pomocą transformaty Hough'a. Wprowadzenie do Przybornika Akwizycji Obrazów (Image Acquisition Toolbox) środowiska Matlab. Akwizycja obrazów w środowisku LabVIEW. Segmentacja obrazu. Wyznaczanie cech figur (obiektów) obrazu. Analiza obrazów w środowisku LabVIEW.</p>
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczenie części wykładowej przedmiotu odbywa się na podstawie pisemnego kolokwium. Warunkiem koniecznym zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie z kolokwium oceny co najmniej dostatecznej.</p> <p>Laboratorium: Warunkiem koniecznym zaliczenia części laboratoryjnej przedmiotu jest wykonanie w danym semestrze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych w programie i zaliczenie każdego ćwiczenia na ocenę co najmniej dostateczną. Każde ćwiczenie jest zaliczane przez prowadzącego dane ćwiczenie na podstawie sprawdzenia poprawności wykonania tego ćwiczenia laboratoryjnego.</p> <p>Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie części wykładowej i laboratoryjnej przedmiotu. Ocena łączna z przedmiotu jest średnią ważoną ocen z części wykładowej i laboratoryjnej przedmiotu.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 56
Egzamin	Nie
Literatura	<p>[1] R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków, 1997. http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/</p> <p>[2] Z. Wróbel, R. Koprowski, Praktyka przetwarzania obrazów z zadaniami w programie Matlab. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.</p> <p>[3] Z. Wróbel, R. Koprowski, Praktyka przetwarzania obrazów w programie Matlab. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004.</p> <p>[4] Z. Wróbel, R. Koprowski, Przetwarzanie obrazu w programie Matlab. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 2001.</p> <p>[5] W. Kasprzak, Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.</p>
Witryna przedmiotu	<p>www http://www.mechatronika-simr.home.pl/s_mech/przedm,1,show_plan,112,Przetwarzanie_i_Analiza_Obraz%C3%B3w_WLab.html</p> <p>Materiały dydaktyczne są dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.</p>
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym:</p> <p>a) wykład – 10 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 20 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 2 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 50 godz., w tym:</p> <p>a) studia literaturowe – 25 godz.;</p> <p>b) przygotowywanie się studenta do kolokwium – 5 godz.;</p> <p>c) przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych – 20 godz.</p>

	3) RAZEM – 82 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: a) wykład – 10 godz.; b) laboratorium – 20 godz.; c) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,6 punktu ECTS – 40 godz., w tym: a) laboratorium – 20 godz.; b) przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych – 20 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 56. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o metodach przetwarzania i analizy obrazów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0336_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07,

Umiejętności	
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot potrafi pozyskiwać informacje z systemów pomocy kontekstowej środowisk programistycznych (w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0336_U1
Weryfikacja:	Ocena jakości samodzielnie napisanego oprogramowania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot potrafi budować podstawowe programy w środowiskach Matlab i LabVIEW służące do akwizycji obrazów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0336_U2
Weryfikacja:	Ocena jakości wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
Powiązane efekty kierunkowe	K_U08
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot potrafi budować programy w środowiskach Matlab i LabVIEW służące do przetwarzania i analizy obrazów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0336_U3
Weryfikacja:	Ocena jakości wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
Powiązane efekty kierunkowe	K_U18, K_U24

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0336_K1

Weryfikacja:	Ocena jakości wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0337

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia I stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnie akademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr inż. Krzysztof Szczurowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Projektowanie systemów mechatronicznych

Poziom przedmiotu Poziom średniozaawansowany

Status przedmiotu obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Polski

Semestr nominalny V

Wymagania wstępne Znajomość zagadnień dynamiki maszyn, obsługa środowisk MATLAB AmeSim.

Limit liczby studentów zgodnie z przepisami uczelnianymi (sala max 30 osób)

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Celem przedmiotu jest praktyczne opanowanie zagadnień związanych z budową układów mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem układów sterowania.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 57**

Formy zajęć i ich wymiar

Wykład

Ćwiczenia

Laboratorium

Projekt

20 godz.

Treści kształcenia

W ramach przedmiotu wykonywane są trzy projekty częściowe:

W ramach pierwszego projektu studenci mają za zadanie wykonać układ sterowania i regulacji w środowisku Matlab-Simulink.

Drugi projekt poświęcony jest modelowaniu i doborowi parametrów układu dynamicznego w środowisku AmeSim (budowa modeli opartych na interpretacji fizycznej obiektu).

Ostatni z projektów poświęcony jest projektowaniu wspomaganie układu napędowego pojazdu.

Metody oceny

Ocena projektów.

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 57
Egzamin	nie
Literatura	Materiały pomocnicze umieszczone na stronie przedmiotu Podstawy Projektowania Systemów Mechatronicznych
Witryna przedmiotu	www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych- 25 godzin, w tym: a) projekt - 20. godz.; b) konsultacje - 5 godz.; 2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: a) 15 godz. –bieżące przygotowywanie się studenta do zajęć, studia literaturowe, b) 25 godz. – wykonanie sprawozdań 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych- 60 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: a) projekt - 20. godz.; b) konsultacje - 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS – 60 godzin, w tym; a) projekt - 20. godz.; b) konsultacje - 5 godz.; c) przygotowanie do wykonania projektu - 15 godz.; d) wykonanie sprawozdań - 20 godz.;
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 57 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi definiować wymagania dotyczące podstawowych układów mechatronicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0337_W1
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W18, K_W20, K_W17
Efekt:	Student potrafi dobrać metody modelowania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0337_W2
Weryfikacja:	Wykonanie Projektu
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07, K_17, K_W18

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0337_U1
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10.

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MT000-IZP-0337_K1
Weryfikacja:	Wykonanie Projektu
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MODELE FUNKCJONALNE MASZYN ROBOCZYCH

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0338

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Mgr inż. Dariusz Dąbrowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Poziom średniozaawansowany

Status przedmiotu Przedmiot obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny 6

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z automatyzacji maszyn roboczych

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Poznanie celu i zasad modelowania maszyn roboczych. Nabycie podstawowych umiejętności definiowania celu i budowania modeli funkcjonalnych maszyn roboczych.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 58**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	10 godz.
	Laboratorium	
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład. Cele i zasady modelowania Zasady opracowania modeli funkcjonalnych, Metodyka analizy funkcjonalnej MR Metodyka budowy modeli funkcjonalnych. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych maszyn i typowych układów kinematycznych i dynamicznych koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Budowa modeli funkcjonalnych oddziaływania na środowisko. Opracowanie algorytmów działania systemu komputera pokładowego w zakresie sterowania układem przeniesienia napędu oraz sterowania osprzętem, dobór maszyny do zadania.</p> <p>Ćwiczenia. Opracowanie modeli funkcjonalnych maszyn i typowych układów kinematycznych i dynamicznych koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Budowa modeli funkcjonalnych oddziaływania na środowisko. Opracowanie algorytmów działania. Dobór maszyny do zadania.</p>	
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie kolokwium. Praca domowa.</p> <p>Ćwiczenia: Wymóg przygotowania do zajęć weryfikowany podczas ich trwania przy opracowywaniu modeli funkcjonalnych, algorytmów pracy maszyn i doboru maszyn do postawionego przez prowadzącego zadania. Praca w zespole przy budowie modeli funkcjonalnych maszyn podczas zajęć. Sprawdzian na ostatnich zajęciach oraz aktywność podczas zajęć</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 58	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania, Wyd. WKŁ Warszawa 2010. 2. Zaawansowane metody automatyzacji pracy maszyn roboczych, Wyd. ITEE Radom 2013 3. Wrycza, S., Marcinkowski, B., & Grupa Wydawnicza Helion. (2010). <i>Język inżynierii systemów SysML : Architektura i zastosowania : Profile UML 2.x w praktyce</i>. Gliwice: Helion. 4. Brzeżański, M., Juda, Z., Robert Bosch GmbH, & Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. (2010). <i>Czujniki w pojazdach samochodowych</i> (Wyd. 2 rozsz. (dodr.). ed., Informatory Techniczne Bosch). Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. 	
Witryna przedmiotu	www	_
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 10 godz.; b) ćwiczenia – 10 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; d) kolokwium – 1 godz.; 2) Praca własna studenta 55 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – studia literaturowe; 	

	c) 5 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium d) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; e) 20 godz. – wykonanie postawionych zadań. <u>3) RAZEM</u> – 78 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a) wykład – 10 godz.; b) ćwiczenia – 10 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; d) kolokwium – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS – 50 godz., w tym: 1) ćwiczenia – 10 godz.; 2) 20 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń; 3) 20 godz. – opracowanie zadań, przygotowanie sprawozdań.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 58. EFEKTY PRZEDMIOTOWE	
Wiedza	
Efekt:	Ma wiedzę o konstrukcji i funkcjonowaniu maszyn roboczych ich elementów i podsystemów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_W1
Weryfikacja:	Wykład – kolokwium. Ćwiczenia - ocena realizowanych w ramach ćwiczeń zadań i aktywność studenta w ramach zajęć, sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19,K_W17,K_W16
Efekt:	Ma wiedzę na temat budowy modelu funkcjonalnego: elementów, podsystemów i systemów MR.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_W2
Weryfikacja:	Wykład – kolokwium. Ćwiczenia - ocena realizowanych w ramach ćwiczeń zadań i aktywność studenta w ramach zajęć, sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W20.
Efekt:	Ma wiedzę na temat modelowania systemów mechatronicznych i napędowych maszyn roboczych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_W3
Weryfikacja:	Wykład – kolokwium. Ćwiczenia - ocena realizowanych w ramach ćwiczeń zadań i aktywność studenta w ramach zajęć, sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19,K_W12,K_W18
Efekt:	Zna zasady budowania modeli funkcjonalnych
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_W4
Weryfikacja:	Wykład – kolokwium. Ćwiczenia - ocena realizowanych w ramach ćwiczeń zadań i aktywność studenta w ramach zajęć, sprawdzian

Powiązane efekty kierunkowe	K_W19,K_W12,K_W18,K_W21.
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi dobrać maszynę do zadania i opracować algorytm jej działania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_U1
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10,K_U18
Efekt:	Potrafi zbudować model funkcjonalny: elementów, podsystemów i systemów maszyn roboczych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_U2
Weryfikacja:	Wykład – kolokwium. Ćwiczenia - ocena realizowanych w ramach ćwiczeń zadań i aktywność studenta w ramach zajęć, sprawdzian.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10,K_U15
Efekt:	Modeluje systemy mechatroniczne i napędowe maszyn roboczych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_U3
Weryfikacja:	Ćwiczenia - ocena realizowanych w ramach ćwiczeń zadań i aktywność studenta w ramach zajęć.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U16,K_U17

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń.
Kod:	1150-MT000-IZP-0338_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania z wykonanej pracy
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: DIAGNOSTYKA UKŁADÓW MECHATRONICZNYCH

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0353

Wersja przedmiotu Wersja nr 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr inż. Krzysztof Szczurowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Średniozaawansowany

Status przedmiotu	Ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VI	
Wymagania wstępne	Znajomość budowy i zasady działania mechatronicznych układów pojazdów	
Limit liczby studentów	zgodnie z przepisami uczelnianymi	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy i umiejętności z zakresu metod wykorzystywanych w diagnostyce układów mechatronicznych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 59.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	W ramach laboratorium prowadzone będą ćwiczenie z zakresu: Złożony model diagnostyczny układu wielodomenowego. Diagnostyczny interfejs operatora maszyny roboczej. Akwizycja danych w złożonych układach mechatronicznych. Układy Kogeneracji energii. Układ diagnostyczny pojazdu.	
Metody oceny	Ocena zaangażowania studenta w wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdania, rozmowa oceniająca ze studentem w trakcie oddawania sprawozdania. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 59.	
Egzamin	Nie	
Literatura	1. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. http://WWW.ibuk.pl/korpo/fiszka.php?id=771 2. D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. 3. M. Olszewski: Podstawy Mechatroniki. REA, Warszawa, 2008. 4. C. White, M. Randall: Kody Usterek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. 5. J. Reimpell, J. Betzler: Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa, 2008. 6. J. Merkisz, S. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych OBD. WKŁ 2006 Serie: <ul style="list-style-type: none"> • Informatory techniczne Bosch WKŁ (np: Czujniki w pojazdach samochodowych; Mikroelektronika w pojazdach; itp.), Poradnik Serwisowy - e-czasopismo.pl - https://WWW.e-czasopismo.pl/poradnik-serwisowy,23.html .	
Witryna przedmiotu	www http://Www.mechatronika.simr.pw.edu.pl . Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 15, a) laboratorium- 10 godz.; b) konsultacje - 5 godz.; 2) Praca własna studenta - 10 godz. wykonanie sprawozdań 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych: 25.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) laboratorium- 10 godz.; b) konsultacje - 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punktów ECTS – 25 godzin, w tym: a) laboratorium- 10 godz.; b) konsultacje - 5 godz.; c) wykonanie sprawozdań - 15 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 59 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi efektywnie wykorzystywać urządzenia diagnostyczne
Kod:	1150-MT000-IZP-0353_W1
Weryfikacja:	Wiedza jest weryfikowana w trakcie wykonywania ćwiczenia i rozmowy przy oddawaniu sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17
Efekt:	Student potrafi na podstawie uzyskanych pomiarów zweryfikować prawidłowość pracy układów
Kod:	1150-MT000-IZP-0353_W1
Weryfikacja:	Wiedza jest weryfikowana w trakcie wykonywania ćwiczenia i rozmowy przy oddawaniu sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W18

Umiejętności	
Efekt:	Student umie wykonać pomiary urządzeniami diagnostycznymi
Kod:	1150-MT000-IZP-0353_U1
Weryfikacja:	Umiejętność jest weryfikowana w trakcie wykonywania ćwiczenia i rozmowy przy oddawaniu sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Efekt:	Student umie określić przyczyny niesprawności układów mechatronicznych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0353_U1
Weryfikacja:	Umiejętność jest weryfikowana w trakcie wykonywania ćwiczenia i rozmowy przy oddawaniu sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U14, K_U20, K_U24

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: MODELOWANIE DIAGNOSTYCZNE SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0342	
Wersja przedmiotu	Wersja I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Robert Gumiński	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	przedmiot ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość środowiska obliczeniowego MATLAB/SIMULINK, podstawy mechaniki	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy o budowie modeli obiektów dynamicznych. Zdobycie umiejętności symulacji i badania wpływu zmiany parametrów (spowodowanej uszkodzeniem) na pracę analizowanego obiektu. Zdobycie wiedzy na temat telediagnostyki układów.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 60.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	0
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	10
	Projekt	0
Treści kształcenia	Laboratorium Praktyczne zapoznanie się z wykonywaniem symulacji obiektów dynamicznych. W ramach laboratorium prowadzone będą ćwiczenie z zakresu: Modelowanie układów mechatronicznych (MOBIUS), Telediagnostyka układów, Złożony model diagnostyczny układu wielodomenowego, Model maszyny elektrycznej, Model magazynu energii.	
Metody oceny	Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania w formie papierowej lub elektronicznej, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenie.	

	Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 60.
Egzamin	Nie
Literatura	http://www.mathworks.com/help/simulink
Witryna przedmiotu	http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 12 w tym: a) laboratorium -10 godz.; b) konsultacje - 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 13 godzin, przygotowanie do zajęć, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń. 3) RAZEM – 25 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,5 punktu ECTS - 12 godziny w tym: a) laboratorium -15godz.; b) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt – 25 godzin, w tym: a) laboratorium -15 godz.; b) konsultacje - 2 godz.; c) 13 godzin, przygotowanie do zajęć, opracowanie sprawozdań z ćwiczeń.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 60. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o budowaniu modeli obiektów dynamicznych
Kod:	1150-MT000-IZP-0342_W1
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie ustnej lub pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe oraz ocenę sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W07, K_W15, K_W18

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi dokonać analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania układu mechatronicznego, ocenić i sformułować wnioski w prostych zadaniach inżynierskich.
Kod:	1150-MT000-IZP-0342_U1
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy odbywa się poprzez ocenę sprawozdań z realizacji postawionych zadań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03, K_U07, K_U10

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: PODSTAWY METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH		
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0343	
Wersja przedmiotu	Wersja 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Mariusz PYRZ, prof. nadzw. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Wykład: znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów, zasad projektowania i modelowania konstrukcji. Laboratorium: ogólna znajomość systemów komputerowych wspomagających projektowanie inżynierskie.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw Metody Elementów Skończonych i jej przydatności w obliczeniach inżynierskich. Nabycie umiejętności prowadzenia obliczeń za pomocą programu MES i analizy uzyskanych wyników.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 61.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe założenia Metody Elementów Skończonych i główne etapy obliczeniowe. MES w zagadnieniach statyki: modelowanie konstrukcji prętowych. Modelowanie konstrukcji ramowych: element belkowy. Wprowadzenie do rozwiązywania zagadnień dynamiki: wyznaczanie drgań własnych i rozwiązywanie równań ruchu. Analiza konstrukcji dwu- i trójwymiarowych. Rodzaje elementów skończonych, zasady tworzenia modeli i aspekty numeryczne. Wprowadzenie do modelowania zagadnień termicznych (zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła). Prowadzenie obliczeń za pomocą profesjonalnego programu MES.	

	<p>Laboratoria: Przykłady obliczeniowe realizowane za pomocą programu MES Ansys Workbench (budowa modelu, rozwiązanie, opcje przeglądania wyników, współpraca z innymi systemami CAD):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obliczenia statyczne belek i prostych konstrukcji ramowych (analiza dokładności obliczeń). • Wyznaczenie stanu naprężeń w konstrukcjach płaskich i trójwymiarowych (analiza koncentracji naprężeń oraz wpływu parametrów modelu na dokładność rozwiązania) • Analiza drgań własnych prostych konstrukcji ramowych i bryłowych, analiza stateczności pręta • Opcjonalnie: Modelowanie zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła.
Metody oceny	Wykład: na podstawie konspektów z indywidualnych zadań domowych. Laboratorium: na podstawie sprawozdań z wynikami MES uzyskanymi dla różnych przykładów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 61.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005; 2. T. Zagrajek, G. Krześciński, P. Marek, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015; 3. Tutoriale programu ANSYS Workbench (Internet)
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 21 godz. <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 1 godz.; 2) Praca własna studenta - 39 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 12 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów b) 15 godz. - prowadzenie obliczeń i wykonywanie sprawozdań c) 12 godz. – realizacja zadań domowych, 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych- 60 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,8 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - - 21 godz. w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,6 punktu ECTS - 39 godz. pracy studenta, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 12 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów b) 15 godz. - prowadzenie obliczeń i wykonywanie sprawozdań c) 12 godz. – realizacja zadań domowych
E. Informacje dodatkowe	

Uwagi	
-------	--

TABELA NR 61.. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Zna podstawy Metody Elementów Skończonych i wie w jaki sposób wykorzystywana jest ona do rozwiązywania problemów inżynierskich
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_W1
Weryfikacja:	Realizacja sprawozdań z przykładów obliczeniowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W18
Efekt:	Zna zasady tworzenia modeli obliczeniowych MES i wie jakie czynniki wpływają na dokładność wyników
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_W2
Weryfikacja:	Realizacja przykładów obliczeniowych i zadań domowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W18
Efekt:	Zna zasady tworzenia elementu skończonego, rozumie przejście od sformułowania matematycznego rozwiązywanego zagadnienia do równań MES, zna etapy obliczeniowe MES
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_W3
Weryfikacja:	Realizacja przykładów obliczeniowych i zadań domowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W18

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia MES za pomocą programu Ansys Workbench, zinterpretować otrzymane wyniki i wyciągać wnioski
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_U1
Weryfikacja:	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_U16
Efekt:	Potrafi zbudować prawidłowy model obliczeniowy MES dla różnych rodzajów analiz wspomagających projektowanie inżynierskie
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_U2
Weryfikacja:	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_U16
Efekt:	Potrafi przeprowadzić analizę krytyczną uzyskanych wyników obliczeniowych, jest przygotowany do prowadzenia obliczeń MES dla bardziej złożonych układów konstrukcyjnych
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_U3
Weryfikacja:	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych
Powiązane efekty kierunkowe	K_U18

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Ma świadomość wagi dokładnych obliczeń konstrukcji inżynierskich, ich wpływu na bezpieczeństwo projektowanego obiektu oraz konieczności weryfikacji wyniku
Kod:	1150-MT000-IZP-0343_K1
Weryfikacja:	Dyskusja podczas realizacji przykładów obliczeniowych i komentarze studenta.

Powiązane efekty kierunkowe	K_K02
-----------------------------	-------

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PRACA PRZEJŚCIOWA

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0328

Wersja przedmiotu 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność -

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Prodziekan ds. Studiów Niestacjonarnych

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Obowiązkowe

Poziom przedmiotu Zaawansowany

Status przedmiotu obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny 6

Wymagania wstępne

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Celem przedmiotu jest opracowanie przez studenta pracy przejściowej

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 62.**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	30

Treści kształcenia Przedmiot obejmuje pracę własną studenta w zakresie niezbędnym do realizacji pracy przejściowej określonym w porozumieniu z promotorem pracy. Tematyka pracy przejściowej powinna być powiązana z realizowanym kierunkiem studiów. Powinna ona dotyczyć zagadnień ogólno-inżynierskich i stwarzać możliwości wykorzystania dotychczas zdobytej wiedzy technicznej

Metody oceny Zaliczany jest na podstawie zrealizowanej pracy przejściowej

Metody sprawdzania efektów kształcenia **TABELA NR 62.**

Egzamin nie

Literatura	Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z promotorem pracy z zakresu związanego z tematem pracy przejściowej
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 30 godz. projekt. 2) Praca własna studenta – 75 godz., w tym: a) studia literaturowe: 30 godz.; b) praca nad przygotowaniem projektu: 45 godz. 3) RAZEM – 105 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 30 godz. projekt
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	4 punkty ECTS - 100 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach projektowych - 30 godz.; b) praca nad przygotowaniem projektu – 75 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 62. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Kod:	1150-MT000-IZP-0328_W1
Weryfikacja:	Praca przejściowa
Powiązane efekty kierunkowe	K_W22
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0328_U1
Weryfikacja:	Praca przejściowa
Powiązane efekty kierunkowe	K_U21, K_U14, K_U11
Efekt:	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.

Kod:	1150-MT000-IZP-0328_U2
Weryfikacja:	<i>Praca przejściowa</i>
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09
Efekt:	Potrafi pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej oraz potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Kod:	1150-MT000-IZP-0328_U3
Weryfikacja:	<i>Praca przejściowa</i>
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03, K_U04

Kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechatroniki pojazdów i maszyn roboczych
Kod:	1150-MT000-IZP-0328_K1
Weryfikacja:	<i>Praca przejściowa</i>
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02, K_K04, K_K06

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PRAKTYKA ZAWODOWA

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0329

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Dr inż. Krzysztof Kiszka

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Średniozaawansowany,

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny VI

Wymagania wstępne Realizacja indywidualna lub grupowa w czasie wolnym od innych zajęć dydaktycznych (zalecany okres wakacyjny).

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	<p>Celem praktyki zawodowej jest zapoznanie się studenta z zagadnieniami praktycznymi odpowiadającymi ogólnie profilowi kształcenia na Wydziale, m.in. z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nowoczesnymi systemami projektowania, modelowania, produkcji i weryfikacji w przemyśle maszynowym czy energoelektronice w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - przygotowania produkcji, struktury i konstrukcji układów oraz wyrobów, projektowania procesów technologicznych, konstrukcji oprzyrządowania; - wytwarzania wyrobów różnymi metodami, np. obróbki skrawaniem czy obróbki plastycznej; - eksploatacji, logistyki, diagnostyki, serwisu i napraw pojazdów samochodowych, pojazdów szynowych i maszyn roboczych; • systemami zintegrowanych środowisk wspomagania komputerowego CAD/CAM; • systemami zapewnienia jakości wyrobów, zabezpieczeń ogólnotechnicznych (bhp); • systemami napędowymi, mechatronicznymi, pneumatycznymi, hydraulicznymi, hydropneumatycznymi (np. sterującymi, formującymi czy regulacyjnymi) w pojazdach, maszynach roboczych, mechanizmach i urządzeniach wspomagających; • badaniami czynnego i biernego bezpieczeństwa wyrobów, trwałości i niezawodności konstrukcji nośnych maszyn i pojazdów, zawiesznień, układów hamulcowych i in.; • automatyzacją pracy maszyn i pojazdów, napędów jedno- i wieloźródłowych (hybrydowych) pojazdów, udziałem w projektach badawczych czy wdrożeniowych; • recyklingiem, ekologią i ochroną środowiska przed skutkami eksploatacji, awarii bądź napraw pojazdów, maszyn budowlanych, urządzeń elektromechanicznych, mechatronicznych i in. 	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 63	
Formy zajęć i ich wymiar	Studencka praktyka zawodowa.	4 tygodnie (160 godz.)
Treści kształcenia	<p>Program praktyki zawodowej jest ustalany indywidualnie, stosownie do wybranej przez studenta specjalności i może przyjmować zróżnicowaną postać w zależności od specyfiki (profilu działalności) danej jednostki zatrudniającej. Przykładowo, dla specjalności pojazdy program ten uwzględnia: technologię wytwarzania i montażu części samochodowych, diagnostykę pojazdu, badanie układów przeniesienia napędu itp., natomiast dla specjalności wspomaganie komputerowe prac inżynierskich: konstrukcja i projektowanie CAD, metody obliczeń inżynierskich MES, MEM, bazy danych, CAD-CAM, pracę w biurze konstrukcyjnym, itp.</p> <p>Preferowany jest wybór zatrudniającego podmiotu, który umożliwi realizację treści z zakresu wybranej przez studenta specjalności dydaktycznej i jego zainteresowań. Charakter praktyki zawodowej powinien być zgodny z kierunkiem studiów, a pełnomocnik dziekana d/s praktyk akceptuje wybrany przez studenta podmiot zatrudniający, o ile spełnia on cele praktyki.</p> <p>Praktyka zawodowa bazująca na wykonywanej pracy zawodowej jest realizowana poprzez pracę zarobkową studenta, po uprzednim zatwierdzeniu przez pełnomocnika dziekana d/s praktyk w przypadku, gdy charakter pracy zawodowej spełnia wymagania określone w programie praktyk, a okres dotychczasowej pracy jest odpowiednio długi.</p>	
Metody oceny	<p>Ocena słowna: zaliczone/niezaliczone.</p> <p>Oceniane jest sprawozdanie studenta i sprawdzane zaliczenie praktyk przez przedsiębiorcę.</p> <p>W szczególnych przypadkach, praktyka studencka może być zaliczona na podstawie dokumentu potwierdzającego: odbyłą przez studenta praktykę zawodową, staż, pracę zawodową, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych praktykom studenckim. Zaliczenia dokonuje Pełnomocnik ds. Praktyk.</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 63	
Egzamin	Nie	

Literatura	Zlecona ewentualnie (w indywidualnych przypadkach) przez opiekuna praktyki.
Witryna przedmiotu	www http://www.simr.pw.edu.pl/Strona-glowna-Wydzialu/Studia/Praktyki-studenckie
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 1 godzina konsultacji. 2) Praca własna studenta – 165 godzin, w tym: a) odbywanie praktyki w zatrudniającym podmiocie– 160 godzin; b) sporządzenie sprawozdania i opracowania z praktyki – 5 godzin. 2) RAZEM – 166 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	4 punkty ECTS - 165 godzin pracy studenta, w tym: a) udział pracy w jednostce zatrudniającej - 160 godzin; b) sporządzenie sprawozdania i opracowania z praktyki i ich odbiór - 5 godzin.
E. Informacje dodatkowe Czas trwania praktyki zawodowej – 4 tygodnie (160 godz. w okresie wolnym od innych zajęć dydaktycznych).	

TABELA nr 63. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student: Jest świadomy potrzeby wzbogacania swojej wiedzy z zakresu wybranego kierunku studiów. Dokonuje zgrubnego rozpoznania rynku pracy związanego ze swoimi zainteresowaniami (studiami) w okolicy swego miejsca zamieszkania bądź w Warszawie. Zapoznaje się z organizacją pracy i przepisami, wykorzystuje tradycyjne i nowoczesne środki i narzędzia do realizacji przydzielonych zadań - dostępne i stosowane w podmiocie zatrudniającym.
Kod:	1150-MT000-IZP-0329_W1
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17,K_W20, K_W21

Umiejętności	
Efekt:	Student: Potrafi: wypełniać przydzielone obowiązki pracownicze, realizować i rozwiązywać u pracodawcy postawione przed nim zadania, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w ramach samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi zidentyfikować procesy stosowane w jednostce zatrudniającej, potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole w środowisku przemysłowym, wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą. Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, zapewniający dotrzymanie terminów. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji uzgodnionego zadania inżynierskiego.
Kod:	1150-MT000-IZP-0329_U1
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk

Powiązane efekty kierunkowe	K_U19, K_U22, K_U24, K_U23, K_U21
-----------------------------	-----------------------------------

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, myślenia i działania w sposób twórczy i przedsiębiorczy. Ma kompetencje i świadomość odpowiedzialności za pracę własną, samoorganizację oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach działań koncepcyjnych, praktycznych i współpracy z przydzielonym opiekunem praktyki.
Kod:	1150-MT000-IZP-0329_K01
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk
Powiązane efekty kierunkowe	K_01; K_02; K_03; K_04; K_05; K_06

Opis przedmiotu	
PRZEDMIOT: NIEZAWODNOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH	
Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0431
Wersja przedmiotu	Wersja 1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Robert Gumiński
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	poziom średniozaawansowane
Status przedmiotu	Przedmiot ograniczonego wyboru.
Język prowadzenia zajęć	j. Polski
Semestr nominalny	7
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw rachunku różniczkowego, całkowego oraz prawdopodobieństwa.
Limit liczby studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy o: budowie niezawodnościowych modeli statystycznych, cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w ujęciu niezawodnościowym, związku ryzyka technicznego z prawdopodobieństwem

	wystąpienia uszkodzenia oraz wielkością strat. Poznanie podstawowych metod analizy ryzyka technicznego.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 64	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	Przedstawienie treści przedmiotu omówienie zalecanej literatury i zasady zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do Niezawodność i Bezpieczeństwo Obiektów Złożonych, podstawowe pojęcia. Zarządzanie ryzykiem. Ocena ryzyka. Analiza ryzyka. Zagadnienia statystyki wykorzystywane w Niezawodności i Bezpieczeństwie Obiektów Złożonych Funkcje charakterystyczne niezawodności. Rozkład wykładniczy i Weibulla. Funkcja struktury systemu - zbiory ścieżek i cięć. Jakościowe metody oceny ryzyka. Drzewo niezdatności. Analiza zdarzeń. Kolokwium zaliczeniowe. FMEA - Analiza skutków występowania wad (uszkodzeń). Zastosowanie metody FMEA w analizie ryzyka. Ilościowe oceny ryzyka. Metody symulacyjne. Analityczne metody oceny niezawodności (modele fizykalne). Obliczanie średniego czasu do wystąpienia uszkodzenia (MTTF). Makromodele. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Kolokwium zaliczeniowe.	
Metody oceny	Wykład jest zaliczany na podstawie dwóch kolokwii i dwóch prac domowych	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 64	
Egzamin	Nie	
Literatura	Radkowski S., (2003), Podstawy bezpiecznej techniki, Oficyna Wydawnicza PW; www.reliawiki.org	
Witryna przedmiotu	http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22, w tym: a) wykład -20 godz.; b) konsultacje - 2 godz.; 2. Praca własna studenta – 33 godzin, w tym: a) 12 godz. – bieżące przyswajanie wiedzy prezentowanej na wykładach (analiza literatury), b) 8 godz. – realizacja zadań domowych, c) 13 godz. - przygotowywanie się do kolokwii , 3) RAZEM – 55 godzin	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS - 22 godziny w tym: a) wykład -20godz.; b) konsultacje - 2 godz.;	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 64. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o budowaniu niezawodnościowych modeli statystycznych (funkcje charakterystyczne niezawodności - rozkład wykładniczy, Weibulla), zna podstawowe pojęcia z dziedziny niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych (niezawodność, ryzyko, akceptowalność ryzyka, analiza i ocena ryzyka).
Kod:	1150-MT000-IZP-0431_W1
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe.
Powiązane kierunkowe efekty	K_W01, K_W15
Efekt:	Student posiada podstawową wiedzę nt. metod oceny niezawodności (modele logiczne, FMEA) i podejmowania decyzji w warunkach niepewności (teoria gier).
Kod:	1150-MT000-IZP-0431_W2
Weryfikacja:	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe.
Powiązane kierunkowe efekty	K_W15, K_W21

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi wyznaczyć strukturę niezawodnościową obiektów złożonych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0431_U1
Weryfikacja:	Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie pisemnej poprzez rozwiązanie postawionego zadania w formie pracy domowej i w trakcie kolokwium.
Powiązane kierunkowe efekty	K_U01, K_U02
Efekt:	Student potrafi wyznaczyć indeks niezawodności i prawdopodobieństwo uszkodzenia prostej konstrukcji.
Kod:	1150-MT000-IZP-0431_U2
Weryfikacja:	Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie pisemnej poprzez rozwiązanie postawionego zadania w formie pracy domowej i w trakcie kolokwium.
Powiązane kierunkowe efekty	K_U01, K_U07

Opis przedmiotu**PRZEDMIOT: PLM - PODEJSCIE BAZODANOWE**

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-427

Wersja przedmiotu

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Mgr inż. Jacek Jusic	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Przedmiot ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne	Programowanie w języku Visual Basic (poziom podstawowy). Znajomość środowiska Windows.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie się z koncepcją zarządzania cyklem życia produktu (PLM) oraz niektórymi technikami jej praktycznej realizacji związanymi z wykorzystaniem relacyjnych baz danych. Nabycie umiejętności budowania struktur logicznych relacyjnych baz danych. Zaznajomienie z podstawami języka SQL. Zapoznanie z metodyką i technikami tworzenia aplikacji relacyjnych baz danych w obiektowo zorientowanych środowiskach graficznych ze szczególnym uwzględnieniem programu Access.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 65	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Struktura pozyskiwania i przetwarzania danych. Standard ISA-95. Systemy ERP i MES. Zarządzanie danymi produktu w jego cyklu istnienia (PLM) – koncepcja, jej źródła i historyczny rozwój oraz aktualne przykłady realizacji. Techniki przeszukiwania i analizy dużych zasobów danych. Czwarta rewolucja przemysłowa - sieciowa integracja procesów i produktów. Rola baz relacyjnych w tworzeniu zintegrowanych środowisk wspomagających różne dziedziny aktywności ludzkiej. Tendencje rozwojowe.</p> <p>Koncepcja i pojęcia podstawowe relacyjnego modelu danych. Baza relacyjna jako model układu rzeczywistego. Techniki modelowania. Przykłady modelowania problemów inżynierskich przy użyciu formalizmu relacyjnego. Normalizacja struktur logicznych. Typowe rozwiązania w projektach tabel.</p> <p>Aplikacje baz danych: typowe rozwiązania architektury oraz strategie wykorzystywania lokalnych i sieciowych źródeł danych. Orientacja obiektowa. Koncepcja tworzenia aplikacji baz danych w środowisku Visual Studio. Architektura ADO.NET. Model danych odłączonych: zalety, wady i konsekwencje rozwiązania. Techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Integracja relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych.</p> <p>Rodzaje operacji na danych w bazie relacyjnej. Język SQL - koncepcja i pojęcia podstawowe. Kwerendy wybierające. Wewnętrzne i zewnętrzne złączenia tabel. Kwerendy agregujące. Kwerendy funkcjonalne. Graficzne wspomaganie tworzenia kwerend języka SQL. Technika Query-by-Example oraz jej implementacja w programie Microsoft Access. Kwerendy parametryczne. Kwerendy krzyżowe.</p> <p>Graficzne, obiektowo zorientowane środowiska projektowania aplikacji relacyjnych baz danych - koncepcja, zakres funkcji i ich wykorzystywanie.</p>	

	Sterowanie aplikacją przy użyciu zdarzeń. Formularz jako podstawowy element interfejsu użytkownika. Formularze związane ze źródłami danych: technika projektowania i sposób wyboru źródeł danych. Formanty związane, niezwiązane i wyliczane. Odwzorowywanie związków typu <i>jeden do wielu</i> przy użyciu formularzy interfejsu użytkownika. Tworzenie dokumentacji drukowanej. Raporty: przeznaczenie i metody projektowania. Sortowanie i grupowanie danych. Tworzenie podsumowań. Podgląd i drukowanie raportu
Metody oceny	1. Analiza aktywności studentów podczas wykładu, stawianych pytań i zgłaszanych wątpliwości. 2. Sprawdzanie wyników osiąganych samodzielnie przez studentów na podstawie informacji i wzorców postępowania podanych przez prowadzącego zajęcia podczas pracy przy komputerach w trakcie zajęć poświęconych programowi Microsoft Access. 3. Dwa pisemne sprawdziany zaliczeniowe.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 65
Egzamin	NIE
Literatura	[1] Hernandez M. J.: Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku, Helion, Gliwice, 2014, [2] Martin Gruber: SQL Helion, Gliwice, 1996, [3] Dariusz Boratyn: MS Access 2.0, Croma, Katowice, 1995, [4] Microsoft Access 2013 PL Biblia, Helion, Gliwice, 2014 [5] Beynon-Davies P.: Systemy baz danych, WNT, Warszawa, 1998 [6] Riordan R. M.: Projektowanie systemów relacyjnych baz danych, READ ME, Warszawa, 2000
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych- 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta – 30 godz., w tym: a) studia literaturowe -15 godz.; b) przygotowanie do sprawdzianów -15 godz.; 3) RAZEM – 50.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 20 godz. wykładu
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0,4 punktu ECTS – 10 godzin zajęć przy komputerach: praca nad tworzeniem projektu prostej bazy danych i elementów interfejsu jej aplikacji w graficznym środowisku programu Microsoft Access
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 65. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę o współczesnych technikach zarządzania i operowania danymi procesu produkcji i obsługi produktu w ciągu całego cyklu jego istnienia oraz o roli spełnianej w tym zakresie przez relacyjne bazy danych
Kod:	1150-MT000-IZP-427_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W14, K_W15
Efekt:	Posiada wiedzę o tworzeniu relacyjnych modeli układów rzeczywistych (modelowanie zasobów informacji dotyczących elementów układu oraz związków informacyjnych pomiędzy zasobami dotyczącymi elementów różnych rodzajów).
Kod:	1150-MT000-IZP-427_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W14, K_W15
Efekt:	Posiada wiedzę o typach struktur aplikacji baz danych oraz zasadniczych rodzajach ich architektury.
Kod:	1150-MT000-IZP-427_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W14, K_W15
Efekt:	Posiada ogólną wiedzę o technikach integracji relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych.
Kod:	1150-MT000-IZP-427_W4
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi projektować relacyjne struktury zasobów informacji dla układów rzeczywistych
Kod:	1150-MT000-IZP-427_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Umie tworzyć polecenia operowania danymi w języku SQL.
Kod:	1150-MT000-IZP-427_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Potrafi tworzyć kwerendy SQL przy użyciu techniki Query-by-Example.
Kod:	1150-MT000-IZP-427_U3
Weryfikacja:	Sprawdzian (w zakresie idei metody), praktyczna weryfikacja umiejętności podczas zajęć przy komputerze
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Zna zasady posługiwania się graficznymi środowiskami pracy projektanta aplikacji relacyjnych baz danych.
Kod:	1150-MT000-IZP-427_U4
Weryfikacja:	Sprawdzian (w zakresie ogólnych metod rozwiązywania typowych problemów), praktyczna weryfikacja umiejętności podczas zajęć przy komputerze

Powiązane efekty kierunkowe	K_U01
Efekt:	Potrafi zaprojektować proste formularze i raporty wchodzące w skład interfejsu użytkownika aplikacji bazy danych.
Kod:	1150-MT000-IZP-427_U5
Weryfikacja:	Sprawdzian (w zakresie znajomości typowych szablonów rozwiązań architektury tych obiektów), praktyczna weryfikacja umiejętności podczas zajęć przy komputerze
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01

Kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość konieczności ochrony zawartości baz danych przed dostępem osób niepowołanych
Kod:	1150-MT000-IZP-427_K1
Weryfikacja:	Sprawdzian (w zakresie znajomości typowych zabezpieczeń), dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PRACA DYPLMOWA

Kod przedmiotu 1150-MT000-IZP-0420

Wersja przedmiotu 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność -

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Prodziekan ds. Studiów Niestacjonarnych

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Kierunkowe

Poziom przedmiotu Zaawansowany

Status przedmiotu obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny 7

Wymagania wstępne

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Celem przedmiotu jest opracowanie przez studenta pracy dyplomowej inżynierskiej

Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 66.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	100
Treści kształcenia	Przedmiot obejmuje pracę własną studenta w zakresie niezbędnym do realizacji pracy dyplomowej określonym w porozumieniu z promotorem pracy. Tematyka pracy dyplomowej powinna być powiązana z realizowanym kierunkiem studiów. Praca dyplomowa inżynierska powinna wykazać posiadanie przez dyplomanta umiejętności rozwiązywania problemów, opartej na znajomości podstaw teoretycznych lub doświadczeniach empirycznych oraz wykorzystywania znanych metod, analiz i/lub komputerowych programów dotyczących rozpatrywanego problemu. Praca dyplomowa powinna stanowić rozwiązanie wskazanego dyplomantowi zadania na podstawie informacji znajdujących się w dostępnym piśmiennictwie. Praca dyplomowa inżynierska powinna dotyczyć procesów i urządzeń technicznych i technologicznych. Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej może być w szczególności: rozwiązanie zadania z zakresu projektowania, wytwarzania lub eksploatacji urządzeń technicznych i obiektów, wykonanie badań wraz z analizą uzyskanych wyników, opracowanie programu komputerowego o odpowiednim stopniu trudności.	
Metody oceny	Zaliczany jest na podstawie zrealizowanej pracy dyplomowej	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 66.	
Egzamin	nie	
Literatura	Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z promotorem pracy z zakresu związanego z tematem pracy dyplomowej	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	15	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 100 godz. projektu. 2) Praca własna studenta – 285 godz., w tym: a) studia literaturowe: 60 godz.; b) praca nad przygotowaniem pracy dyplomowej: 225 godz. 3) RAZEM – 385 godz.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	4 punkty ECTS – 100 godz. projektu.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	15 punktów ECTS - 385 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach projektowych - 100 godzin; b) praca nad przygotowaniem pracy dyplomowej – 225 godzin; c) studia literaturowe: 60 godz.	
E. Informacje dodatkowe		

Uwagi	
-------	--

TABELA NR 66. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechatroniki pojazdów oraz orientuje się w jej obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych.
Kod:	1150-MT000-IZP-0420_W1
Weryfikacja:	Ocena pracy dyplomowej przez Promotora
Powiązane efekty kierunkowe	K_W22, K_W19

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.
Kod:	1150-MT000-IZP-0420_U1
Weryfikacja:	Ocena pracy dyplomowej przez Promotora
Powiązane efekty kierunkowe	K_U21, K_U14, K_U11
Efekt:	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Kod:	1150-MT000-IZP-0420_U2
Weryfikacja:	Ocena pracy dyplomowej przez Promotora
Powiązane efekty kierunkowe	K_U09
Efekt:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł w zakresie swojego kierunku studiów; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej
Kod:	1150-MT000-IZP-0420_U3
Weryfikacja:	Ocena pracy dyplomowej przez Promotora
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03, K_U04

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechatroniki pojazdów i maszyn roboczych
Kod:	1150-MT000-IZP-0420_K1
Weryfikacja:	Ocena pracy dyplomowej przez Promotora
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02, K_K04, K_K06

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: SEMINARIUM DYPLOMOWE

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0605

Wersja przedmiotu 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Prodziekan ds. Studiów Niestacjonarnych	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Zaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do wykonania pracy dyplomowej i prezentacji dyplomowej. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 67	
Formy zajęć i ich wymiar:	Wykład	
	Ćwiczenia	10
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Przedmiot obejmuje ćwiczenia z następującego zakresu tematycznego: Wymogi stawiane inżynierskim pracom dyplomowym. Własny wkład pracy. Zasady przygotowywania karty pracy dyplomowej. Ogólna struktura i zawartość poszczególnych części pracy dyplomowej. Zasady redagowania pracy dyplomowej. Reżim terminologiczny. Sformułowanie zadania, cel i zakres pracy dyplomowej. Przygotowywanie streszczeń. Odwołania do źródeł bibliograficznych. Przestrzeganie praw autorskich. Estetyka pracy dyplomowej. Zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego. Zasady prowadzenia dyskusji merytorycznej. Zasady przygotowania prezentacji pracy dyplomowej: liczba i układ slajdów, organizacja treści na slajdach, przejrzystość i komunikatywność. Zasady przedstawiania prezentacji dyplomowej.</p>	
Metody oceny	Ocena prezentacji, aktywności studenta w ramach seminarium.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 67	
Egzamin	nie	
Literatura	Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z promotorem pracy z zakresu związanego z tematem pracy dyplomowej.	
Witryna www przedmiotu		
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 10 godz. ćwiczeń. 2) Praca własna studenta – 23 godzin, w tym: a) studia literaturowe: 8 godz. b) praca nad przygotowaniem prezentacji: 15 godz. 3) RAZEM – 33 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,4 punktu ECTS – - 10 godz. ćwiczeń.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 25 godzin, w tym: a) udział w ćwiczeniach - 10godzin; b) praca nad przygotowaniem prezentacji – 15 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 67. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student, który zaliczył przedmiot zna zasady organizacji pracy dyplomowej inżynierskiej i prezentowania jej wyników w sposób przejrzysty i zrozumiały. Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.
Kod:	1150-00000-IZP-0605_W1
Weryfikacja:	Ocena prezentacji
Powiązane efekty kierunkowe	K_W22

Umiejętności	
Efekt:	Student umie zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.
Kod:	1150-00000-IZP-0605_U1
Weryfikacja:	Ocena prezentacji
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U06
Efekt:	Student potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury naukowej i innych źródeł, • dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania.
Kod:	1150-00000-IZP-0605_U2
Weryfikacja:	Ocena prezentacji
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U03, K_U02, K_U04, K_U06

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn
Kod:	1150-00000-IZP-0605_K1
Weryfikacja:	Ocena prezentacji
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02, K_K04, K_K06

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: MECHATRONIKA POJAZDÓW		
Kod przedmiotu	1150-MTMTP-IZP-000S	
Wersja przedmiotu	1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika Pojazdów, Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	dr inż. Marcin Jasiński	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Wymagana jest znajomość podstaw mechatroniki, elektroniki oraz fizyki.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie budowy i zasady działania układów mechatronicznych pojazdów. Umiejętność wykonania pomiarów i diagnostyki podstawowych układów mechatronicznych. Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 68.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	Wykład: Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania: czujniki, aktywatory - przegląd; Układy zasilania i sterowania silników o ZI; Układ zasilania i sterowania silników o ZS; Diagnostyka pokładowa; Układy doładowania silnika; Zaawansowane układy hamulcowe – BAS itp.; Zaawansowane układy sterowania (zmienne fazy rozrządu itp.); Nowoczesne układy przeniesienia napędu (koła dwumasowe, sprzęgła samo nastawialne itp.); Zaawansowane układy kierownicze; Uniwersalne sterowniki silników o ZI; Mapy wtrysku; Sterowanie instalacjami wtrysku paliw alternatywnych; Budowa układów sterowania silników wielopaliwowych; Platformy autonomiczne; Rolnictwo precyzyjne; Zaawansowane rozwiązania	

	<p>skrzyń biegów automatycznych i półautomatycznych; Zawieszenia aktywne (hydropneumatyczne itp.); Układy ACC.</p> <p>Laboratorium: Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów mechatronicznych. Zintegrowany system sterowania pracy silnikiem typu Motronic. Układ kierowniczy ze wspomaganiem hydrauliczno-elektrycznym. Mechatroniczne sterowanie silnikiem o ZS typu Common Rail. Ocena parametrów pracy silnika wielopaliwowego. Badanie map wtrysku sterowników silnika/ Programowanie uniwersalnych sterowników ZI. Sprawdzanie geometrii samochodu.</p>
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 68.
Egzamin	tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. http://www.ibuk.pl/korpo/fiszka.php?id=771 2. D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. 3. J. Reimpell, J. Betzler: Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa, 2008.
Witryna przedmiotu	<p>www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl</p> <p>Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.</p>
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 34 godz., w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 20 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; d) egzamin - 2 godz.; <p>2) Praca własna studenta - 66 godz.;</p> <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe: 16 godz.; b) przygotowanie do zajęć: 20 godz.; c) przygotowania do egzamin: 15 godz.; d) opracowanie sprawozdań: 15 godz.; <p>3) RAZEM – 100 godz.;</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1,4 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 34, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 20 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; d) egzamin - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	<p>1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin; b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 10 godzin.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi

TABELA NR 68. EFEKTY PRZEDMIOTOWE**Wiedza**

Efekt:	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych pojazdów
Kod:	1150-MTMTP-IZP-000S_W1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W18
Efekt:	Posiada wiedzę o podstawach diagnostyki układów mechatronicznych pojazdów
Kod:	1150-MTMTP-IZP-000S_W2
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W20
Efekt:	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów mechatronicznych pojazdów
Kod:	1150-MTMTP-IZP-000S_W3
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19

Umiejętności

Efekt:	Potrafi przeprowadzić diagnostykę układów mechatronicznych stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska
Kod:	1150-MTMTP-IZP-000S_U1
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20

Kompetencje społeczne

Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MTMTP-IZP-000S_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: UKŁADY NAPĘDOWE POJAZDÓW		
Kod przedmiotu	1150-MTPOJ-IZP-0321	
Wersja przedmiotu	Wersja 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika Pojazdów, Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych.	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Doc. dr inż. Andrzej Wąsiewski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	specjalnościowych	
Grupa przedmiotów	specjalnościowych	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, podstaw konstrukcji maszyn i mechaniki pojazdów (wysłuchanie wykładów: Mechanika, PKM i Pojazdy)	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw teorii układów napędowych pojazdów, podstaw konstrukcji, rozwiązań i zasad działania oraz zasad obliczeń zespołów tego układu. Umiejętność doboru rodzaju i podstawowych parametrów układu napędowego i jego zespołów do określonego pojazdu.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 69.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład. Rodzaje, funkcje i parametry układu napędowego. Układ napędowy pojazdu jako przetwornik prędkości obrotowej i momentu obrotowego. Porównanie zapotrzebowania na moc pojazdu z mocą silnika – wymagana charakterystyka układu napędowego. Przełożenie kinematyczne i dynamiczne. Zmiana przełożeń: stopniowa i ciągła; z przerwaniem przenoszenia mocy i pod obciążeniem. Dobór przełożeń. Układ napędowy mechaniczny. Koncepcja mechanicznego układu napędowego w różnego rodzaju pojazdach. Budowa i zasada sterowania. Zespoły i mechanizmy składowe i ich rozmieszczenie. Omówienie podstawowych parametrów, zasad projektowania i konstrukcji sprzęgieł ciernych, mechanicznych skrzyń biegów, synchronizatorów, przegubowych wałów napędowych, mostów napędowych, mechanizmów różnicowych. Podstawy obliczeń projektowych wybranych zespołów. Sterowanie mechanicznym układem napędowym. Zautomatyzowane i automatyczne skrzynie biegów. Przykłady rozwiązań.	

	<p>Laboratorium. Charakterystyka uciągu ciągnika rolniczego. Badanie stanowiskowe zmiany biegów pod obciążeniem. Badanie sprawności mechanicznej skrzyni biegów. Badania samochodu na hamowni podwoziowej. Wyznaczanie bloku równoważnych obciążeń zastępczych dla stanowiskowych badań trwałości mostu napędowego.</p>
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie dwóch pisemnych kolokwii. Dopuszczalne jest również ustne kolokwium poprawkowe.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia przeprowadzany jest krótki sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studentów do zajęć (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 69
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arczyński St.: Mechanika ruchu samochodu. Warszawa: WNT 1993. 2. Górny A., Szwabik B.: Ciągniki, wybrane zagadnienia teorii i budowy. Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW 1992. 3. Jaśkiewicz Z.: Mechaniczne skrzynki przekładniowe. Warszawa: WKŁ 1975. 4. Jaśkiewicz Z.: Mosty napędowe. Warszawa, WKŁ 1976. 5. Jaśkiewicz Z.: Przekładnie stożkowe i hipoidalne. Warszawa: WKŁ 1978. 6. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Poradnik Inżyniera Samochodowego. Pr. zbiorowa pod red. Z. Jaśkiewicza, Tom I. Warszawa, WKŁ 1990. 7. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe samochodów. Przekładnie walcowe. Tom II. Projektowanie. Warszawa, WKŁ 1995. 8. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2002. 9. Lassota W., Olechowicz J., Tylman K., Żebrowski Z.: Ćwiczenia laboratoryjne z ciągników i napędów hydraulicznych. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1994 10. Lechner G., Naunheimer H.: Fahrzeuggetriebe. Berlin: Springer-Verlag 1994. 11. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały napędowe i półosie napędowe. Warszawa, WKŁ 2005. 12. Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995. 13. Sitek K., Syta S.: Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ 2011.
Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 31, w tym <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 20 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje – 1 godz.; 2) Praca własna studenta 60 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – studia literaturowe; c) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwii; d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; e) 15 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – 91 godz.

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 31, w tym: a) wykład – 20 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,3 punktu ECTS – 45 godz., w tym: 1) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; 2) 15 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; 3) 15 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 69. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o kryteriach projektowania układów napędowych pojazdów, wynikających z analizy ich możliwych rodzajów uszkodzeń.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-W1
Weryfikacja:	Kolokwia
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu budowy i teorii układów napędowych pojazdów.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-W2
Weryfikacja:	Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Zna podstawowe metody obliczeniowe i eksperymentalne, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zagadnień związanych z projektowaniem układów napędowych pojazdów.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-W3
Weryfikacja:	Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w układach napędowych pojazdów i ich podstawowych właściwościach mechanicznych, wynikających z procesu technologicznego.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-W4
Weryfikacja:	Kolokwia
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń projektowych i ich efektów, niezbędnych do projektowania układów napędowych pojazdów.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-W5
Weryfikacja:	Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia zespołów układu napędowego i sformułować stosowne kryteria projektowe.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-U1
Weryfikacja:	Kolokwia
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi wyznaczyć obciążenia projektowe dla podstawowych zespołów układu napędowego pojazdu.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-U2
Weryfikacja:	Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi dobrać parametry zespołów układu napędowego dla danego pojazdu.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-U3
Weryfikacja:	Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Kod:	1150-MTPOJ-IZP-0321-K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdań.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: POKŁADOWA DIAGNOSTYKA POJAZDÓW

Kod przedmiotu 1150-MTMTR-IZP-0407

Wersja przedmiotu

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Studia I stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność Mechatronika pojazdów

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Dr inż. Marcin K. Wojs

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Specjalnościowe

Grupa przedmiotów Specjalnościowe

Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	VI	
Wymagania wstępne	Znajomość budowy układów samochodu objętych sterowaniem elektronicznym. Znajomość stosowanych praktycznie rozwiązań konstrukcyjnych tych układów. Znajomość podstawowych praw elektrotechniki ogólnej.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami wykrywania i sygnalizacji usterek w elektronicznie sterowanych układach samochodu. Metodyka wyszukiwania usterek na podstawie symptomów i sygnalizowanych kodów. Planowanie procedur wykrywania usterek.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 70	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia wstępne. Elektroniczne układy sterowania występujące we współczesnych samochodach osobowych. 2. Ogólne zasady wykrywania usterek. Typowa aparatura diagnostyczna. Komunikacja multipleksowana w samochodzie. 3. Diagnostyka układów sterowania silnikiem – wtrysk paliwa , zapłon, układy sterowania napełnieniem, inne układy sterowania silników o zapłonie iskrowym. 4. Sterowanie prędkością obrotową biegu jałowego i elektronicznie sterowane przepustnice. Silniki ZI o bezpośrednim wtrysku paliwa. 5. Zastosowanie technologii sterowania wtryskiem paliwa silników ZI do silników ZS podobieństwa i różnice. 6. Układy ograniczenia emisji szkodliwych składników spalin w silnikach ZI i ZS. 7. Sterowanie automatycznymi układami napędowymi Sterowanie zautomatyzowanymi skrzyniami biegów. 8. Sterowanie elektroniczne w układzie kierowniczym. Układy kierownice na 4 koła. 9. Układy wspomagające działanie hamulców ABS EBD, etc. 10. Układy zapobiegające poślizgom bocznym i układy sterowania siłą napędową. 11. Elektronicznie sterowane układy zawieszenia sterowanie tłumieniem i sztywnością. 11. Układy bezpieczeństwa biernego – Poduszki powietrzne, pasy bezpieczeństwa. 12. Układy zabezpieczenia przed kradzieżą alarm, immobilizer 13. Układy komfortu i ich sterowanie, wykorzystanie GSM I GPS. 14. Wybrane inne układy samochodu. 15. Zajęcia podsumowujące oraz zaliczeniowe. <p>Laboratorium:</p> <p>Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów pojazdów.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostyka systemu regulacji siły hamowania ABS/ASR. 2. Diagnostyka systemu bezpieczeństwa biernego SRS. 3. Diagnostyka samochodu osobowego BMW. 4. Diagnostyka silnika GM. 5. Diagnostyka szeregową i równoległą - Tester diagnostyczny ADP 196 6. Diagnostyka silnika spalinowego. 7. Badania symulacyjne reaktora katalitycznego. 	

	8. Diagnostyka komputerowa układu doładowania silnika z zapłonem samoczynnym. 9. Diagnostyka silnika o ZS na podstawie wykresu indykatorowego. 10. Aplikacje mobilne do diagnostyki pokładowej.
Metody oceny	Wykład: Dwa sprawdziany w ciągu semestru. Laboratorium: Raporty z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 70
Egzamin	Nie
Literatura	1. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. 2. D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. 3. J. Reimpell, J. Betzler: Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa, 2008. 4. W. Serdecki: Badania silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012. 5. U. Rokosch Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2007. 6. K. Sitek, S. Syta: Badania stanowiskowe i diagnostyka. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2011.
Witryna przedmiotu	www http://www.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/ip/Instytut-Pojazdow/Dydaktyka/Laboratoria/Laboratorium-Pokladowej-Diagnostyki-Pojazdow
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.; c) konsultacje – 5 godzin. 2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym: a) 10 godzin - przygotowanie do wykładów, b) 15 godzin - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, c) 15 godzin – przygotowanie sprawozdań, d) 10 godzin – przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych - 75 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.; c) konsultacje – 5 godzin.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,8 punktu ECTS – 45 godzin, w tym: a) laboratorium - 10 godz.; b) 15 godzin - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, c) 15 godzin – przygotowanie sprawozdań. d) konsultacje – 5 godzin.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 70. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Znajomość budowy układów samochodu objętych sterowaniem elektronicznym.
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Efekt:	Znajomość stosowanych praktycznie rozwiązań konstrukcyjnych tych układów.
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Efekt:	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki ogólnej.
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20

Umiejętności	
Efekt:	Umie interpretować i rozwiązywać zagadnienia wykrywania i sygnalizacji usterek w elektronicznie sterowanych układach samochodu.
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian, sprawozdanie z ćw. laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18.
Efekt:	Potrafi zastosować metodykę wyszukiwania usterek na podstawie symptomów i sygnalizowanych kodów.
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian, sprawozdanie z ćw. laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18.
Efekt:	Potrafi planować procedury wykrywania usterek.
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_U3
Weryfikacja:	Sprawdzian, sprawozdanie z ćw. laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18.

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Kod:	1150-MTMTR-IZP-0407_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04, K_K02

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: POJAZDY AUTONOMICZNE		
Kod przedmiotu	1150-MTMTP-IZP-0405	
Wersja przedmiotu	Wersja I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika pojazdów	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Stanisław Radkowski Dr Inż. Przemysław Szulim	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	j. polski	
Semestr nominalny	7	
Wymagania wstępne	Znajomość mechaniki, podstawy automatyki	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do zagadnień związanych z pojazdami autonomicznymi z uwzględnieniem aspektu historycznego, obecnego stanu wiedzy oraz stojących wyzwań a także zapoznanie studentów z wybranymi aspektami dotyczącymi algorytmów sterowania i fuzji danych	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 71	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Historia rozwoju pojazdów autonomicznych, obecny stan wiedzy oraz problemy i wyzwania stojące przed inżynierami. Czujniki i sensory pojazdów autonomicznych, ich właściwości i zastosowania w pojazdach autonomicznych. Metody fuzji sygnałów, zastosowanie filtra Klamana. Metody sterowania układów nieliniowych, zastosowanie metody backstepping'u (całkowanie wsteczne). Przegląd algorytmów realizujących podstawowe zadania stawiane pojazdom autonomicznym jak śledzenie ścieżki czy przejazd do punktu docelowego.	
Metody oceny	Oceny uzyskane za wykonane programy komputerowe (prace domowe), prezentacje.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 71	
Egzamin	NIE	
Literatura	Materiały pomocnicze umieszczone na stronie przedmiotu	

Witryna przedmiotu	www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 22, a) wykład -20 godz.; e) konsultacje - 2 godz.; 2. Praca własna studenta – 55 godzin, w tym: a) 25 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów (analiza literatury), b) 20 godz. – realizacja zadań domowych, c) 10 godz. - przygotowywanie się do prezentacji, 3) RAZEM – 77 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0.8 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład -20 godz.; e) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	0,8 punktu ECTS - 20 godz., w tym: a) 20 godz. - realizacja zadań domowych
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 71 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Zapoznanie się z podstawowymi aspektami dotyczącymi pojazdów autonomicznych, obecnego stanu rzeczy, historii oraz wyzwań.
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_W1
Weryfikacja:	Weryfikacja zdobytej wiedzy odbywa się na podstawie oceny jakości przygotowanej prezentacji tematycznej.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W13, K_W19
Efekt:	Zapoznanie się z podstawowymi cechami układów sensorycznych stosowanych w pojazdach autonomicznych
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_W2
Weryfikacja:	Weryfikacja zdobytej wiedzy odbywa się na podstawie oceny jakości przygotowanej prezentacji tematycznej.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W15
Efekt:	Zapoznanie się z podstawowymi metodami fuzji informacji pochodzącej z wielu układów sensorycznych
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_W3
Weryfikacja:	Weryfikacja zdobytej wiedzy odbywa się na podstawie oceny jakości przygotowanego programu komputerowego.

Powiązane efekty kierunkowe	K_W01
Efekt:	Zapoznanie się z możliwością sterowania i realizacji podstawowych zadań stawianych pojazdom autonomicznym
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_W4
Weryfikacja:	Weryfikacja zdobytej wiedzy odbywa się na podstawie oceny jakości przygotowanej prezentacji tematycznej.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W12

Umiejętności	
Efekt:	Umiejętność zastosowania wybranego algorytmu do fuzji informacji z wielu układów sensorycznych
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_U1
Weryfikacja:	Weryfikacja umiejętności odbywa się poprzez ocenę jakości rozwiązania postawionego problemu zrealizowanego w postaci pracy domowej
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U08, K_U10
Efekt:	Umiejętność zastosowania wybranego algorytmu do budowy układu regulacji dla nieliniowego obiektu
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_U2
Weryfikacja:	Weryfikacja umiejętności odbywa się poprzez ocenę jakości rozwiązania postawionego problemu zrealizowanego w postaci pracy domowej
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U10, K_U22
Efekt:	Umiejętność zastosowania wybranego algorytmu do realizacji zadania śledzenia ścieżki lub przejazdu do punktu docelowego przez pojazd autonomiczny
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0405_U3
Weryfikacja:	Weryfikacja umiejętności odbywa się poprzez ocenę jakości rozwiązania postawionego problemu zrealizowanego w postaci pracy domowej
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U10

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: SYSTEMY INFORMATYCZNE POJAZDÓW

Kod przedmiotu	1150-MTMTP-IZP-0406
Wersja przedmiotu	Wersja 1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	I stopień
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika

Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika Pojazdów, Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych.	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż Krzysztof Szczurowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	Zaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu budowy układów napędowych , silników spalinowych układów informatycznych	
Limit liczby studentów	Wykład - brak Laboratorium zgodnie z przepisami uczelnianymi (zespoły od 8 do 12 osób)	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opanowanie wiedzy z zakresu budowy, eksploatacji i diagnostyki systemów informatycznych wykorzystywanych w pojazdach oraz och odporności na zakłócenia w tym nieuprawnioną ingerencję.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 72	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	W trakcie wykładu omówione zostaną rodzaje systemów stosowanych w pojazdach, ich mocne i słabe strony. Szczegółowo zostanie przedstawiony system przekazywania i kodowania danych w systemach diagnostyki pokładowej i wykorzystanie sieci przesyłu danych . W trakcie laboratorium przeprowadzone zostaną zajęcia dotyczące badania sieci CAN, sposobów ingerencji i ich wykrywania w pamięci sterowników oraz narzędzia jakimi można to osiągnąć.	
Metody oceny	Wykład - Kolokwium. Laboratorium – ocena sprawozdań z wykonanych zadań w ramach ćwiczeń, rozmowa oceniająca.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 72	
Egzamin	nie	
Literatura	A. Gajek, Z. Juda: Czujniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. http://www.ibuk.pl/korpo/fiszka.php?id=771 D. Schmidt (edytor): Mechatronika. REA, Warszawa, 2002. M. Olszewski: Podstawy Mechatroniki. REA, Warszawa, 2008. C. White, M. Randall: Kody Usterek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008. J. Reimpell, J. Betzler: Podwozia samochodów. Podstawy konstrukcji. WKŁ, Warszawa, 2008. J. Merkisz, S. Mazurek: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych OBD. WKŁ 2006 Serie: Informatory techniczne Bosch WKŁ (np: Czujniki w pojazdach samochodowych; Mikroelektronika w pojazdach; itp.)	

	Poradnik Serwisowy - e-czasopismo.pl - https://www.e-czasopismo.pl/poradnik-serwisowy,23.html
Witryna przedmiotu	www http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych- 25, a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10. godz.; c) konsultacje - 5 godz.; 2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym: a) 30 godz. –bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe, b) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium; c) 10 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych. 75 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium- 10. godz.; c) konsultacje - 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – 23 godziny, w tym: a) laboratorium- 10. godz.; b) konsultacje - 3 godz.; c) wykonanie sprawozdań- 10 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 72 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi wnioskować na podstawie dostępnych sygnałów o stanie układów informatycznych pojazdów.
Kod:	1150-MTMTTP-IZP-0406_W1
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena sprawozdania, dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W03, K_W05, K_W18, K_W20
Efekt:	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych

Kod:	1150-MTMTP-IZP-0406_W2
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena sprawozdania, dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W09
Efekt:	Student potrafi rozpoznać modyfikację układów .
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0406_W3
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21

Umiejętności

Efekt:	Student potrafi efektywnie wykorzystywać urządzenia specjalistyczne
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0406_U1
Weryfikacja:	Praca w trakcie wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdania, dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07
Efekt:	Potrafi dokonać analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania, ocenić i sformułować wnioski w prostych zadaniach inżynierskich.
Kod:	1150-MTMTP-IZP-0406_U1
Weryfikacja:	Praca w trakcie wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdania, dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18.

Kompetencje społeczne

Efekt:	Student potrafi scharakteryzować wpływ niesprawności poszczególnych układów na otoczenie w tym na bezpieczeństwo uczestników ruchu oraz środowisko
Kod:	1150-MT000- IZP -0340_K1
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena sprawozdania, dyskusja.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: AKUSTYKA POJAZDÓW

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0407
Wersja przedmiotu	1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Marcin Jasiński

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	Zaawansowany	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	7	
Wymagania wstępne	Wymagana znajomość teorii drgań, fizyki ruchu falowego, dynamiki maszyn, metod pomiaru drgań i hałasu, komputerowych metod w mechatronice.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie procesu generacji, propagacji, tłumienia dźwięku oraz norm dotyczących pomiarów hałasu. Umiejętność wykonania pomiarów hałasu pojazdów oraz środowiskowego. Świadomość wpływu hałasu na środowisko	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 73	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład: Powstawanie fali w ośrodku. Równanie fali akustycznej. Prędkość propagacji zaburzeń. Potencjał akustyczny. 2. Energetyczny opis pola akustycznego. Subiektywna ocena hałasu. Pomiary poziomu ciśnienia akustycznego i poziomu dźwięku. Zagadnienia kształtowania właściwości wibroakustycznych elementów i zespołów maszyn. 3. Drgania i generacja dźwięku. Zagadnienia kontaktowe. Dźwięk indykowany zjawiskiem tarcia. Zagadnienie interakcji tarcia i drgań, Drgania i dźwięk w systemach ciągłych z uwzględnieniem tarcia. Zespoły pojazdów i maszyn jako źródło generacji dźwięku. 4. Zagadnienia ochrony przed hałasem. Optymalizacja parametrów klimatu akustycznego. Emisja hałasu. 5. Normy i metody badawcze: Akustyka - Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu. PN-ISO 1996-3; Pojazdy samochodowe i motorowery. Dopuszczalny poziom hałasu zewnętrznego. Wymagania i badania. PN -92/S-04051; Samochody. Dopuszczalny poziom hałasu wewnątrz pojazdu. Wymagania i badania. PN -90/S-04052; Stanowisko do symulacji pomiarów hałasu zewnętrznego pojazdu w czasie jazdy. Procedura pomiaru hałasu na Stacji Kontroli Pojazdów. 6. Akustyka pojazdów - Redukcja hałasu komunikacyjnego na drodze źródło, ścieżka propagacji, odbiorca. Przegląd metod redukcji dźwięku. 7. Rozwiązania konstrukcyjne silników ograniczające emisję hałasu: Zastosowanie metod NVH (redukcja drgań i hałasu pojazdów i ich komponentów), Silniki elektryczne z rozszerzonym zasięgiem; Modyfikacja akustyki kompresora i układu dolotowego silnika; Przegląd różnych typów silników spalinowych i ich akustyki; Porównanie drgań i akustyki silników standardowych i o obniżonej pojemności.</p> <p>Laboratorium: Praktyczne zapoznanie się z pomiarami i analizą drgań i hałasu. 1. Pomiar hałasu zewnętrznego pojazdu na postoju i w czasie jazdy; 2. Pomiary strukturalne el. pojazdów za pomocą wibrometru 3D; 3. Pomiar hałasu wewnętrznego pojazdu na postoju i w czasie jazdy; 4. Pomiar hałasu silnika za pomocą macierzy mikrofonów.</p>	

Metody oceny	Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium i pracy domowej. Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 73
Egzamin	nie
Literatura	1. Zbigniew Engel: Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, Wydawnictwo naukowe PWN 1993. 2. Gang Sheng: Friction-Induced Vibrations and Sound, CRC Press 2008.
Witryna www przedmiotu	http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach.
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22godz., a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 35godz. a) studia literaturowe: 8 godz. b) przygotowanie do zajęć: 6 godz. c) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego: 6 godz. d) sprawozdania: 15 godz. 3) <u>RAZEM</u> – 57h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godzin; b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 15 godzin.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 73. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o procesie generacji, propagacji, tłumienia dźwięku oraz norm dotyczących pomiarów hałasu
Kod:	1150-MT000-IZP-0407_W1

Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa
Powiązane efekty kierunkowe	K_W15, K_W17, K_W18
Efekt:	Posiada wiedze o trendach rozwoju współczesnych metod minimalizacji hałasu pojazdów
Kod:	1150-MT000-IZP-0407_W2
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W19, K_W20

Umiejętności

Efekt:	Potrafi przeprowadzić pomiary hałasu i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska
Kod:	1150-MT000-IZP-0407_U1
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U08, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U22, K_K02

Kompetencje społeczne

Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MT000-IZP-0407_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: AUTOMATYZACJA MASZYN ROBOCZYCH

Kod przedmiotu	1150-MTMR-IZP-0323
Wersja przedmiotu	Wersja 1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych, Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Jan Szlagowski
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	specjalnościowych
Grupa przedmiotów	specjalnościowych

Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z budowy maszyn roboczych	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie z metodyką automatyzacji pracy maszyn roboczych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 74	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład. Cele i przejawy automatyzacji maszyn roboczych. Metodyka automatyzowania pracy mr. Zasady opracowywania modeli funkcjonalnych mr. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych: koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Podanie zasad modelowania dynamicznego mr. Budowa cyfrowych systemów sterowania i nadzoru.</p> <p>Konfigurowanie torów pomiarowych i sterujących. Zasady budowy algorytmów cyfrowego sterowania. Komunikacja operator – maszyna robocza. Przykłady rozwiązań dla przykładowych mr.</p> <p>Laboratorium. Układy regulacji - dobór parametrów regulatora i charakterystyki częstotliwościowe układów dynamicznych, Dydaktyczny model manipulatora trajektoria, regulatory, nastawy regulatorów, Programowanie PLC, Interfejs operatora maszyny roboczej, Automatyczne sterowanie osprzętem koparki podsiębiernej.</p>	
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium i egzaminu.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 74	
Egzamin	TAK	
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania, Wyd. WKŁ Warszawa 2010. 2. Zaawansowane metody automatyzacji pracy maszyn roboczych, Wyd. ITEE Radom 2013. 	
Witryna przedmiotu	www	-
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 48, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 1 godz.; d) egzamin – 2 godz.; 2) Praca własna studenta- 65 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – studia literaturowe; c) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu; d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych; e) 20 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – 113 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 48, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 1 godz.; d) egzamin – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS – 50 godz., w tym: a) ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.; b) 15 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; c) 20 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 74 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma wiedzę o budowie maszyn roboczych i ich cyklach roboczych; Ma wiedzę o metodyce automatyzowania pracy maszyn roboczych i stosowanych systemach mechatronicznych maszyn roboczych.
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323-W1
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Zna zasady budowania modeli funkcjonalnych maszyn roboczych i systemów interfejsu operator- maszyna robocza.
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323_W2
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Potrafi przygotować zbiór parametrów do automatyzacji pracy maszyny roboczej i dobrać systemy mechatroniczne dla takich maszyn roboczych.
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323_W3
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma wiedzę o algorytmach dla automatyzowanych maszyn
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323_W4

Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane kierunkowe efekty	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20

Umiejętności

Efekt:	Potrafi przygotować algorytmy dla automatyzowanych maszyn roboczych i zbudować przykładowy interfejs operatora maszyny roboczej.
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323-U1
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane kierunkowe efekty	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi przygotować algorytmy dla automatyzowanych maszyn roboczych i zbudować przykładowy interfejs operatora maszyny roboczej.
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323_U2
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane kierunkowe efekty	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi dobrać parametry torów pomiarowych systemów mechatronicznych wybranych maszyn.
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323_U3
Weryfikacja:	Egzamin, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.
Powiązane kierunkowe efekty	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Kod:	1150-MTMR-IZP-0323_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane kierunkowe efekty	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MASZYNY BUDOWLANE	
Kod przedmiotu	1150-MBMRC-IZP-0323
Wersja przedmiotu	Wersja I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Jan Maciejewski, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM, Maszyny Robocze)	
Limit liczby studentów	laboratorium – grupy 7-12 osób, wykład – bez limitu	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie rodzajów maszyn roboczych, ich budowy i zasady działania. Nabycie przez studentów umiejętności przedstawienia schematów funkcjonalnych maszyn roboczych. Znajomość tendencji rozwojowych maszyn roboczych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 75	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <p>1) Przedstawienie grupy maszyn budowlanych i omówienie problemów związanych z oddziaływaniem maszyn na ośrodki gruntowe i skały. Klasyfikacja maszyn budowlanych. Produkcja maszyn do prac ziemnych. Dane statystyczne.</p> <p>2) Geomateriały jako środowisko pracy maszyn budowlanych. Własności fizyczne i mechaniczne gruntów i skał. Laboratoryjne metody określania wytrzymałości ośrodków. Metody określania wytrzymałości ośrodków w złożu. Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody obliczania oporów urabiania.</p> <p>3) Maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych. Szczegóły konstrukcyjne głównych zespołów. Kinematyka pracy maszyn budowlanych-schematy kinematyczne koparek, ładowarek. Pole pracy maszyn roboczych. Stateczność maszyn budowlanych. Określenie sił dyspozycyjnych i granicznych w procesie odspajania. Określenie mocy w procesie odspajania.</p> <p>4) Projektowanie osprzętu roboczego maszyn roboczych. Podstawy projektowania mechanizmów napędzanych przez cylindry hydrauliczne. Mechanizmy napędowe koparki (wysięgніка, ramienia, łyżki). Mechanizmy napędowe ładowarki, spycharki, równiarki.</p> <p>5) Mechanizm obrotu nadwozia (konstrukcja mechanizmów obrotu nadwozia koparek, przebieg procesu obrotu, równania ruchu, dobór parametrów mechanizmu)</p> <p>6) Układy jezdne maszyn roboczych. Współpraca koła jezdnego i oponowych zespołów jezdnych z ośrodkiem gruntowym. Współpraca gąsienicy i układów gąsienicowych z ośrodkiem gruntowym. Określenie oporów ruchu i siły uciągu. Konstrukcja podwozia, układy przeniesienia napędu.</p> <p>7) Przegląd i rozwiązania konstrukcyjne podstawowych maszyn budowlanych: - Koparki (jednonaczyniowe koparki hydrauliczne, mini-koparki hydrauliczne, koparki jednonaczyniowe linowe, koparki wielonaczyniowe).</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - Ciągnikowe (kołowe i gąsiennicowe) maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych (Równiarki. Zgarniarki. Ładowarki kołowe. Spycharki, Zrywarki). - Wielo-osprzętowe maszyny ciągnikowe.(Koparko-ładowarki. Koparko-spycharki). - Maszyny do zagęszczania mas ziemnych. - Maszyny do wykonywania otworów i szczelin. - Maszyny do układania i regeneracji nawierzchni utwardzonych (betonowych i asfaltowych). - Maszyny do kruszenia materiałów budowlanych. - Maszyny do produkcji i transportu betonu. - Maszyny do transportu bliskiego ośrodków gruntowych, skał: wozidła, przenośniki (taśmowe, kubelkowe, wibracyjne). <p>8) Automatyzacja maszyn budowlanych. Układy wspomagania operatora. Układy monitorujące podstawowe parametry eksploatacyjne i położenie osprzętu roboczego maszyny. Kierunki rozwoju maszyn budowlanych.</p> <p>Laboratorium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Badanie procesów kruszenia w modelowej kruszarce szczękowej. • Współpraca maszyn roboczych z ośrodkiem gruntowym. • Koparka -proces urabiania gruntu. • Programowanie sterowników PLC.
Metody oceny	<p>Wykład: kolokwia.</p> <p>Laboratorium: krótka weryfikacja przygotowania studenta do zajęć („wejściówka”), ocena wykonania zadań podczas ćwiczenia, ocena sprawozdań.</p> <p>Ocena z przedmiotu Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych wyników zarówno z laboratorium (OL), jak i z wykładu (OW). Jako końcowy wynik z przedmiotu podaje się ocenę łączną (O). Obliczana jest ona w następujący sposób: $O = 0.6 \cdot OW + 0.4 \cdot OL$,</p> <p>Wykład Ocena za Wykład ustalana jest w oparciu o wyniki z dwóch kolokwiów. Z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 5 PKT. Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie, co najmniej 5 punktów efektywnych z dwóch sprawdzianów. Punkty efektywne oblicza się ze wzoru: $PE = 2 \cdot P - 2.5$, gdzie P jest liczbą punktów uzyskanych ze sprawdzianu, gdy $P < 2.5$. Gdy $P \geq 2.5$; $PE = P$.</p> <p>Laboratorium Pozytywną ocenę uzyskuje się po zaliczeniu wejściówki, poprawnie wykonanym ćwiczeniu i oddaniu sprawozdania na minimum 3.0 Do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 3) ze wszystkich ćwiczeń. Łączna ocena z zajęć wynika ze średniej arytmetycznej ocen za wszystkie ćwiczenia.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 75
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tyro G. Ciągnikowe maszyny do robót ziemnych, Wyd. PW, Warszawa 1980. 2. Pieczonka K. Inżynieria maszyn roboczych, część I - Podstawy urabiania i jazdy, podnoszenia i obrotu, OWPWr, 2009. 3. Ciężkowski P.(red), Maszyny budowlane - laboratorium, ,Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016. 4. Simbierowicz P. (red), Laboratorium maszyn roboczych ciężkich, WPW, Warszawa, 1980.

	<p>5. Dudczak A. Koparki , Teoria i projektowanie, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2000.</p> <p>6. Ciężkowski Paweł (<i>eds</i>), Kruszenie skał- teoria, eksperyment i zastosowania inżynierskie, IMRC, 2016.</p>
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych -30, w tym:</p> <p>a) wykład - 20 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta - 60 godz, w tym:</p> <p>a) 30 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury),</p> <p>b) 20 godz. – realizacja zadań domowych,</p> <p>c) 10 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiów ,</p> <p>3) RAZEM – 90 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 30., w tym:
	<p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10 godz.;</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,5 punktu ECTS - 45 godz., w tym:
	<p>1) 10 godz. - ćwiczenia laboratoryjne</p> <p>2) 20 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>3) 15 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.</p>
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 75 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o środowisku pracy maszyn budowlanych. Potrafi określać siły interakcji maszyny z ośrodkiem gruntowym.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0323_W1
Weryfikacja:	Kolokwium. Raport z ćwiczenia. Krótki sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studenta („wejściówka”).
Powiązane efekty kierunkowe	K_W_17, K_W_18, K_W_19, K_W_20
Efekt:	Posiada wiedzę o rodzajach maszyn budowlanych ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych; Posiada wiedzę o konstrukcji głównych zespołów maszyn budowlanych oraz posiada wiedzę z podstaw projektowania osprzętu roboczego.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0323_W2
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W_17, K_W_18, K_W_19, K_W_20

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi narysować i omówić schematy funkcjonalne maszyn budowlanych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn budowlanych.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0323_U1
Weryfikacja:	Kolokwium. Krótki sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studenta („wejściówka”). Raport z ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń eksploatacyjnych, niezbędnych do projektowania maszyn budowlanych. Potrafi zaprojektować kinematykę osprzętu maszyn budowlanych, przewidzieć obciążenia konstrukcji, wyznaczyć miejsca krytyczne i sformułować stosowne kryteria projektowe.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0323_U2
Weryfikacja:	Kolokwium, Raport z ćwiczenia. Krótki sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studenta („wejściówka”).
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17, k_U18
Efekt:	Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0323_U3
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0323_K1
Weryfikacja:	Raport z ćwiczenia.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: DŹWIGI OSOBOWE	
Kod przedmiotu	1150-MBMRC-IZP-0409
Wersja przedmiotu	Wersja I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Artur Jankowiak

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Brak szczegółowych wymagań progowych. Wskazana podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM)	
Limit liczby studentów	laboratorium – grupy 7-12 osób, wykład – bez limitu	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie budowy, zasad działania oraz wybranych aspektów eksploatacji dźwigów osobowych. Nabycie umiejętności rozpoznawania podstawowych zadań inżynierskich w dziedzinie budowy i sterowania dźwigów. Świadomość skutków działań inżynierskich dotyczących grupy maszyn	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 76	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	15 godz.
	Ćwiczenia	--
	Laboratorium	15 godz.
	Projekt	--
Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <p>Wstęp. Podział środków transportu bliskiego. Definicja dźwigu. Podział dźwigów. Dyrektywa dźwigowa, normy zharmonizowane.</p> <p>Usytuowanie dźwigu w budynku. Szyby całkowicie obudowane, panoramiczne. Przestrzenie w szybie dźwigowym (nadszybie, podszybie). Wymagania dotyczące szybu, maszynowni i linowni.</p> <p>Zagadnienia logistyczne. Transport pomiędzy piętrami. Cykl pracy dźwigu. Przebieg prędkości jazdy. Dobór parametrów użytkowych dźwigu i liczby dźwigów do obiektu.</p> <p>Budowa i zasada działania dźwigu elektrycznego (ciernego). Podstawowe układy kinematyczne dźwigów ciernych.</p> <p>Teoria sprzężenia ciernego. Współczynnik udźwigu. Siły wciągach nośnych. Ciężna kompensacyjna. Stany statyczne i dynamiczne.</p> <p>Wciągarka dźwigu. Sterowanie pracą silnika elektrycznego. Wciągarki reduktorowe, bezreduktorowe.</p> <p>Budowa dźwigu hydraulicznego. Hydrauliczny układ napędu i sterowania; siłowniki i bloki zaworowe.</p> <p>Zespoły bezpieczeństwa (chwytnice, rygle, układy ogranicznika prędkości, lina bezpieczeństwa, zderzaki, bezpieczniki rurociągu). Najazd kabiny na zderzaki. Pozostałe zagadnienia bezpieczeństwa. Zabezpieczenia techniczne (warunki sprzężenia ciernego, strefa odryglowania, łączniki bezpieczeństwa, zderzaki, nadzorowana wielkość ładunku, współczynniki bezpieczeństwa ciągnień nośnych, nadzorowanie prędkości jazdy kabiny (ogranicznik prędkości), ochrona wejścia do kabiny, nadzorowanie czasu pracy silnika, przestrzenie bezpieczeństwa, przestrzenie obsługowe, korelacja udźwig – powierzchnia kabiny).</p> <p>Zasilanie elektryczne. Pion zasilania głównego i administracyjnego. Zabezpieczenia.</p> <p>Układy automatycznej regulacji dźwigów.</p> <p>Systemy sterowań dźwigów (sterowanie przestawne, zbiorcze, grupowo - zbiorcze). Analizy instalacji elektrycznej dźwigów z różnymi sterowaniami.</p>	

	<p>Elementy elektromechanicznego i elektronicznego wyposażenia dźwigów (styczniki i przekaźniki, wyłączniki krańcowe i końcowe, przełączniki piętrowe, wyłączniki zatrzymania, impulsatory, elementy półprzewodnikowe, układy logiczne, sterowniki mikroprocesorowe).</p> <p>Dokumentacja dźwigu. Wymagane obliczenia i instrukcje. Badania odbiorcze. Ocena zgodności.</p> <p>Nadzór nad bezpieczną eksploatacją dźwigów – UDT, TDT, WDT. Konserwacja, badania okresowe, naprawy modernizacje.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Ocena sprzężenia ciernego dźwigu elektrycznego.</p> <p>Badania pasowego układu ciągnowego dźwigu.</p> <p>Badania energochłonności układu napędowego dźwigu hydraulicznego.</p> <p>Algorytm systemu sterowania dźwigiem osobowym.</p> <p>Badania własności układów ciągnowych.</p> <p>Dynamika układów podnoszenia dźwigów elektrycznych.</p>
Metody oceny	<p>Wykład – kolokwia. Laboratorium – krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), ocena sprawozdań.</p> <p>Ocena z przedmiotu</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych wyników zarówno z laboratorium (OL), jak i z wykładu (OW). Jako końcowy wynik z przedmiotu podaje się ocenę łączną (O). Obliczana jest ona w następujący sposób:</p> $O = 0.5 \cdot OW + 0.5 \cdot OL,$ <p>Wykład</p> <p>Ocena za Wykład ustalana jest w oparciu o wyniki z dwóch kolokwii (z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 20 PKT) oraz ewentualnie z dodatkowych składników oceny, których wartość punktowa nie może jednak przekraczać 20% wszystkich możliwych do zgromadzenia punktów. Zasady przyznawania punktów związanych z dodatkowymi składnikami oceny podaje się na początku semestru.</p> <p>Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie ponad połowy możliwych do uzyskania punktów.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Pozytywną ocenę uzyskuje się po zaliczeniu „wejściówki”, poprawnie wykonanym ćwiczeniu i oddaniu sprawozdania.</p> <p>Do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 3) ze wszystkich ćwiczeń. Łączna ocena z zajęć wynika ze średniej arytmetycznej ocen za wszystkie ćwiczenia.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 76
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. DŹWIGI ELEKTRYCZNE, Piątkiewicz A., Urbanowicz H., Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1972. 2. DŹWIGI OSOBOWE I TOWAROWE: BUDOWA I EKSPLOATACJA, Kwaśniewski J., Uczelniane Wydawnictwa Naukowo - Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006. 3. ELECTRIC LIFTS, Philips, R.S., Sir Isaac Pitman & Sons Ltd, London, 1966. 4. KONSERWACJA DŹWIGÓW ELEKTRYCZNYCH, Chimiak, M., Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2008. 5. BUDOWA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ DO PRZEMIESZCZANIA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH, Chimiak M., Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2013. 6. OBSŁUGA DŹWIGÓW, Buczek K., , Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2007. 7. REMONTY I MODERNIZACJE DŹWIGÓW W BUDYNKACH MIESZKALNYCH, Wątyły A., Koniuszewski R., Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2005.

Witryna przedmiotu	www	www.Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych.pw.edu.pl/Strona-glowna-wydzialu-Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych/Studia/Kierunki-studiow-i-specjalnosci/Mechatronika-I-stopien-stacjonarne/Dzwigi-Osobowe
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych -20, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; 2) Praca własna studenta - 65 godz, w tym a) 25 godz. – bieżące przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów, b) 20 godz. – studia literaturowe, c) 10 godz. – realizacja zadań domowych, d) 10 godz. - przygotowywanie się do sprawdzianów, kolokwiiów. 3) RAZEM – 85 godz.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 20., w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.;	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,3 punktu ECTS - 40 godz., w tym: 1) 10 godz. - ćwiczenia laboratoryjne, 2) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, 3) 10 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań, 4) 10 godz. – studia literaturowe.	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 76 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Potrafi przygotować i wykonać odpowiednie pomiary pozwalające na diagnostykę wybranych procesów w pracy dźwigu
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-W1
Weryfikacja:	Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W_02, K_W_04, K_W_06, K_W_07, K_W_08, K_W_11, K_W_12, K_W_15, K_W_16, K_W_17, K_W_18, K_U_07, K_U_08, K_U_10, K_U_11, K_U_12, K_U_13, K_U_16, K_U_17
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zidentyfikować zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne i określić najważniejsze aspekty działania dźwigu osobowego
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-U1
Weryfikacja:	Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U_14
Efekt:	Ma świadomość skutków awarii dźwigu i potrafi określić sposoby ich minimalizowania na etapie projektowania układu sterowania
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-U2

Weryfikacja:	Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U_16, K_U_22, K_K_02
Efekt:	Zna rodzaje napędów i układów sterowania dźwigów i ich wpływ na pracę i bezpieczeństwo użytkowników
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-U3
Weryfikacja:	Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U_15, K_U_23, K_K_02
Efekt:	Potrafi przeprowadzić rozumowanie i analizy niezbędne w projektowaniu wybranych zespołów dźwigów.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-U4
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U_07, K_U_08, K_U_09, K_U_10, K_U_11, K_U_16, K_U_17, K_U_18, K_U_19, K_U_20, K_U_21, K_U_24, K_W_19, K_W_20.
Efekt:	Zna wymagania bezpieczeństwa w eksploatacji dźwigów i potrafi je osadzić w projektowaniu układu sterowania.
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-U5
Weryfikacja:	Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U_14, K_K_02

Kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość zagrożeń wynikających z eksploatacji dźwigów i zdaje sobie sprawę z istnienia uwarunkowań formalnych ich eksploatacji
Kod:	1150-MBMRC-IZP-0409-K1
Weryfikacja:	Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K_02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MATERIAŁY INTELIGENTNE

Kod przedmiotu 1150-MTKIN-IZP-0405

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu	dr inż. Michał Makowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	<i>Poziom zaawansowany</i>	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne	Materiały Konstrukcyjne, Wytrzymałość Materiałów	
Limit liczby studentów	30	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów o sterowanych właściwościach stosowanych w budowie pojazdów i maszyn roboczych. Podbudowa teoretyczna dotyczącej materiałów posłuży do zrozumienia działania aktywnych i adaptacyjnych urządzeń w pojazdach samochodowych. Zdobycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł w zakresie przedmiotu. Zdobyte umiejętności pozwolą integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie zastosowania materiałów inteligentnych stosowanych w pojazdach lub maszynach.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 77	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia wstępne związane z podziałem materiałów inteligentnych. 2. Omówienie cieczy magneto-reologicznych - zjawiska zachodzące w cieczach. 3. Ciecze elektro-reologiczne i ich właściwości. 4. Zastosowanie cieczy inteligentnych do tłumików drgań. 5. Wykorzystanie materiałów piezoelektrycznych w układach diagnostycznych oraz do tłumienia drgań. 6. Właściwości sterowanych kompozytów elastomerowych oraz ich aplikacje. 7. Specyfika materiałów z pamięcią kształtu oraz możliwości aplikacji SMA 8. Przedstawienie materiałów magnetostrykcyjnych – kierunki rozwoju. 9. Metody badawcze stosowane do materiałów inteligentnych. 10. Kompozyty magneto- i elektro-reologiczne – właściwości i aplikacje. 	
Metody oceny	Wykład I część - 1 kolokwium (sprawdzian pisemny). Wykład II część - 1 kolokwium (sprawdzian pisemny) lub prezentacja studencka z zakresu tematyki wykładu.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 77	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sapiński B: Magnetorheological dampers in vibration control. Cracow AGH, 2006. 2. Ławniczak A., Milecki A.: Ciecze elektro- i magneto-reologiczne oraz ich zastosowanie w technice. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1999. 3. Bajkowski J.: Ciecze i tłumiki magneto-reologiczne. Właściwości, budowa, badania, modelowanie i zastosowania, WKŁ, Warszawa, 2014. 4. Goldasz J., Sapiński B.: Insight into Magnetorheological Shock Absorbers, Springer, 2105. 	

Witryna przedmiotu	www -
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta a) 30 godz. – studia literaturowe, b) 30 godz. – przygotowywanie się do kolokwium z wykładów/prezentacji, 3) RAZEM – 80 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 20 godz. wykładu
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS - 60 godz., w tym: 1) 30 godz. – zapoznanie się z materiałem uzyskanym ze źródeł elektronicznych oraz ze opracowań w formie papierowej; 2) 30 godz. – przygotowanie się do kolokwium/prezentacji.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA NR 77 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu podstawowych podziałów materiałów inteligentnych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0405_W01
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny/ Prezentacja, dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W02
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania materiałów inteligentnych z uwagi na ich właściwości w wibroizolacji i dynamicznej redukcji drgań mechanicznych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0405_W02
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny/ Prezentacja, dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_W02, K_W03
Umiejętności	
Efekt:	Potrąfi określić podstawowe cechy urządzeń wykorzystujących materiały inteligentne.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0405_U01
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny/ Prezentacja, dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16

Efekt:	Zna cechy charakterystyczne materiałów i podstawowe parametry wykorzystywane w aplikacji do urządzeń technicznych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0405_U02
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny/ Prezentacja, dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_U13, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20,
Efekt:	Nabył umiejętność samodzielnego pozyskiwania wiedzy w zakresie problemów związanych z zastosowaniem materiałów inteligentnych w technice oraz potrafi wyznaczyć kierunki samodzielnego kształcenia się
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0405_U03
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny/ Prezentacja, dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15

Kompetencje społeczne

Efekt:	Rozumie jaki wpływ jest stosowania materiałów inteligentnych stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych i potrafi tę informację przekazywać społeczeństwu
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0405_K01
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny Prezentacja, dyskusja
Powiązane efekty kierunkowe	K_K01

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY ELEKTROMECHANICZNYCH NAPĘDÓW HYBRYDOWYCH

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0405
Wersja przedmiotu	WERSJA I
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Hajduga,

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Specjalnościowy
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Semestr nominalny	VII

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień podstawowych z elektrotechniki, prezentowanych na wykładzie Elektrotechnika i elektronika I. Znajomość zagadnień prezentowanych na wykładzie Napędy elektryczne. Znajomość zagadnień prezentowanych na wykładzie Układy Elektroniczne w Systemach Sterowania i Regulacji.	
Limit liczby studentów	Wykład –brak.	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw dotyczących budowy oraz zasady działania elektromechanicznych, hybrydowych układów napędowych. Poznanie podstawnych zasad oraz określania właściwych kryteriów doboru komponentów w napędach hybrydowych. Poznanie właściwości i ograniczeń zastosowania komponentów wchodzących w skład napędów hybrydowych, w tym szczególnie pierwotnych i wtórnych źródeł energii. Poznanie zasad i kryteriów dotyczących sterowania rozdziałem mocy w napędach wieloźródłowych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 78	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład Cykl jazdy i definicja mocy średniej w cyklu. Definicje pierwotnego i wtórnego źródła energii. Model ogólny hybrydowego układu napędowego. Tryby pracy napędu hybrydowego. Rekuperacja i akumulacja energii. Równanie bilansu energetycznego napędu wieloźródłowego. Moc źródła pierwotnego i minimalna pojemność energetyczna źródła wtórnego. Ogólna definicja węzła sumowania mocy i rodzaje napędów hybrydowych. Pierwotne źródło energii – silnik spalinowy. Właściwości, ograniczenia i wymagania dotyczące stosowania silnika spalinowego w napędzie hybrydowym. Wtórne źródła energii – akumulator inercyjny i akumulator elektrochemiczny. Właściwości, ograniczenia i wymagania dotyczące stosowania bezładnika w napędzie hybrydowym. Właściwości, ograniczenia i wymagania dotyczące stosowania akumulatora elektrochemicznego w napędzie hybrydowym. Sumowanie mocy na drodze elektrycznej – napęd szeregowy. Rozpływ mocy w napędzie szeregowym w zależności od trybu pracy napędu . Sumowanie mocy na drodze mechanicznej – napęd równoległy. Rozpływ mocy w zależności od trybu pracy napędu równoległego. Przekładnia planetarna jako węzeł sumowania mocy w napędzie hybrydowym. Sterowanie rozplływem mocy w napędzie hybrydowym z przekładnią planetarną o dwóch stopniach swobody.	
Metody oceny	Wykład: jest na podstawie dwóch kolokwii w semestrze.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 78	
Egzamin	Nie	
Literatura	1. „Hybrid electric Vehicle Drives Design. Edition based on Urban Buses” A. Szumanowski, Warszawa-Radom 2006. 2. “Akumulacja energii w pojazdach” A. Szumanowski, WKŁ, Warszawa 1984. 3. “Hybrid Electric Power Train Engineering and Technology: Modeling, Control, and Simulation” A. Szumanowski, Monografia, Engineering Science Reference (inprinted by IGI Global), USA 2013.	
Witryna przedmiotu	www -	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 21, w tym: a) wykład -20 godz.; b) konsultacje - 1 godz.; 2) Praca własna studenta- 55 godzin, w tym: a) 35 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwiiów; 3) RAZEM – 76 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 31 w tym: a) wykład -20 godz.; b) konsultacje - 1 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS – 55 godz., w tym: 1) przygotowanie się do wykładu - studia literaturowe – 35 godz.; 2) przygotowanie się do 2 kolokwiiów – 20 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 78. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi opisać budowę oraz zasadę działania podstawowych struktur elektromechanicznych, hybrydowych układów napędowych.
Kod:	1150-00000-IZP-0405_W1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09, K_W12, K_W16, K_W20
Efekt:	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi określić kryteria i ograniczenia w doborze parametrów struktury hybrydowej z punktu widzenia zastosowanych komponentów.
Kod:	1150-00000-IZP-0405_W2
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09, K_W12, K_W16, K_W20
Efekt:	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi określić kryteria sterowania rozpięciem mocy w napędzie hybrydowym wynikające z zastosowanej struktury i komponentów.
Kod:	1150-00000-IZP-0405_W3
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09, K_W12, K_W13, K_W16, K_W20.
Efekt:	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi uzasadnić zastosowanie danego rodzaju wtórnego i pierwotnego źródła energii w danej strukturze.
Kod:	1150-00000-IZP-0405_W4
Kolokwium	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W03, K_W09, K_W12, K_W16, K_W20

Umiejętności

Efekt:	Zna zasady i potrafi przeprowadzić dobór mocy źródła pierwotnego i minimalnej pojemności energetycznej akumulatora.
Kod:	1150-00000-IZP-0405_U1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U16, K_U17.
Efekt:	Potrafi dobrać strukturę hybrydową i zdefiniować dla niej sposób rozptywu mocy w zależności od trybu pracy napędu hybrydowego.
Kod:	1150-00000-IZP-0405_U2
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U16, K_U17.

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: PODSTAWY MODELOWANIA I STEROWANIA MASZYN ROBOCZYCH

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0550

Wersja przedmiotu

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Specjalnościowy

Specjalność Mechatronika Maszyn Roboczych

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Prof. Jan Szlagowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów specjalnościowych

Grupa przedmiotów specjalnościowych

Poziom przedmiotu zaawansowany

Status przedmiotu obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć polski

Semestr nominalny 6

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, podstaw konstrukcji maszyn i mechaniki pojazdów (wysłuchanie wykładów: Mechanika, PKM i Pojazdy).

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Zapoznanie problematyką modelowania maszyn roboczych jako fazy projektowania i weryfikacji projektu maszyn roboczych i algorytmów sterowania i regulacji. Nabycie przez studentów umiejętności definiowania celu i budowania modeli matematycznych i komputerowych elementów wykonawczych maszyn roboczych oraz budowy i doboru układów sterowania i regulacji.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 79**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.

	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład. 1. Wprowadzenie do modelowania , Cele i korzyści wynikające z modelowania, Metody modelowania, narzędzia modelowania i symulacji komputerowej. 2. Modelowanie prostych układów mechanicznych kinetycznych, dynamicznych, układów napędowych, przepływu energii. 3. Sterowanie maszyn roboczych : Metody sterowania. 4. Regulatory - układy regulacji automatycznej. 5. Wprowadzenie do regulatorów. 6 Modelowanie regulatorów. 7. Modelowanie układów i regulatorów w środowisku Matlab/Simulink. Laboratorium: 1. Modelowanie komputerowe działania podsystemów wykonawczych maszyn w środowisku Matlab/Simulink. 2. Modelowani układów regulacji i sterowania. 3. Synteza obiekt sterowanie. 4. Budowa modeli podsystemu maszyny roboczej. <ul style="list-style-type: none"> • budowa modeli komputerowych członów dynamicznych, • planowanie eksperymentu, weryfikacja modeli, • dobór elementów układów sterowania. 	
Metody oceny	Wykład: Zaliczany jest na podstawie pracy domowej – Budowy modelu komputerowego elementu maszyny. Laboratorium: Sprawozdanie z ćwiczeń: budowa modelu, badania, weryfikacja.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 79	
Egzamin	Nie	
Literatura	1. R.H Canon „Dynamika układów fizycznych”. 2. Anna Czemplik „modele dynamiczne układów fizycznych dla inżynierów”. 3. B. Mrozek,z. Mrozek : „Matlab – uniwersalne środowisko do obliczeń...	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład -10 godz.; b) laboratorium -10. godz.; c) konsultacje - 2. godz. 2) Praca własna studenta - 65 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – studia literaturowe; c) 20 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań. 3) RAZEM – 72 godz.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 2 godz.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,3 punktu ECTS –35 godz., w tym: 1) ćwiczenia laboratoryjne -10 godz.; 2) 20 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.	

E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 79 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma wiedzę nt. układów i członów dynamicznych oraz konstrukcji maszyn roboczych i zasadzie działania zasadniczych elementów i ich modelowania dynamicznego.
Kod:	1150-00000-IZP-0550_W1
Weryfikacja:	Praca domowa
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma wiedze nt. układów regulacji i budowy prostych regulatorów.
Kod:	1150-00000-IZP-0550_W2
Weryfikacja:	Praca domowa
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi budować modele komputerowe podstawowych członów dynamicznych
Kod:	1150-00000-IZP-0550_U1
Weryfikacja:	Sprawozdanie z laboratorium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18; K_U21
Efekt:	Potrafi zdefiniować problemy do rozwiązania w zadaniu robotycznym. Umie zaprojektować ruchy członów robota.
Kod:	1150-00000-IZP-0550_U2
Weryfikacja:	Sprawozdanie z laboratorium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18; K_U21

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji zadań i dyskusji na zajęciach laboratoryjnych.
Kod:	1150-00000-IZP-0550_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie dyskusji na zajęciach
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: SYSTEMY MONITOROWANIA MASZYN ROBOCZYCH

Kod przedmiotu 1150-MBAMR-IZP-0404

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Jan Szlagowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z automatyzacji maszyn roboczych	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych zasad budowy systemów HMI	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 80	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład. . Cele monitorowania i automatyzacji maszyn. Modele funkcjonalne maszyn. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych: koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Wybór parametrów do monitorowania. Dobór systemów mechatronicznych (czujniki, komputery pokładowe, panele operatorskie). Sposoby budowania systemów (operator maszyna - budowlana - otoczenie). Przykłady rozwiązań dla typowych maszyn. (Koparki, ładowarki, spychacze, żurawie, suwnice itp.)</p> <p>Laboratorium.</p> <p>Interfejs operatora maszyny roboczej aplikacja, Monitorowanie parametrów układu hydraulicznego Diagnostyka systemu komunikacji komputera pokładowego maszyny opartego na sieci CAN, Monitorowanie procesu cyklu roboczego koparki podsiębiernej</p>	
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie kolokwium oraz pracy domowej.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 80	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania, Wyd. WKŁ Warszawa 2010. 2. Zaawansowane metody automatyzacji pracy maszyn roboczych, Wyd. ITEE Radom 2013. 	
Witryna przedmiotu	www	

D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) <u>Liczba godzin kontaktowych</u> - 22, w tym a) wykład – 10 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje – 1 godz.; d) kolokwium – 1 godz.; 2) <u>Praca własna studenta</u> 60 godzin, w tym: a) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 5 godz. – studia literaturowe; c) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium i wykonania pracy domowej; d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; e) 20 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) <u>RAZEM</u> -82 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład – 10 godz.; b) laboratorium – 10 godz.; c) konsultacje – 1 godz.; d) kolokwium – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS – 45 godz., w tym: 1) ćwiczenia laboratoryjne – 10 godz.; 2) 15 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; 3) 20 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 80 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma wiedzę o celach i systemach monitorowania i automatyzacji pracy maszyn.
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404W1
Weryfikacja:	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma wiedzę na temat doboru systemów mechatronicznych (czujniki, komputery pokładowe, panele operatorskie).
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404W2
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma wiedzę na temat sposobów budowania systemów HMI (operator maszyna budowlana – otoczenie).
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404W3
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań

Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20
Efekt:	Ma wiedzę na temat wyboru parametrów do monitorowania dla: koparki, ładowarki, sypcharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego.
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404W4
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17; K_W18; K_W19; K_W20

Umiejętności

Efekt:	Zna sposoby i metody budowania systemów HMI (operator maszyna - budowlana - otoczenie).
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404U1
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi wybrać parametry do monitorowania, dobrać systemy mechatroniczne (czujniki, komputery pokładowe, panele operatorskie) dla typowych maszyn (koparki, ładowarki, sypchacze, żurawie, suwnice itp.).
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404U2
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Potrafi zaprojektować i zbudować system monitorowania dla wybranej maszyny
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404U3
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15; K_U16; K_U17; K_U18
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404U4
Weryfikacja:	kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U20;

Kompetencje społeczne

Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Kod:	1150-MBAMR-IZP-0404K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA DŹWIGÓW OSOBOWYCH		
Kod przedmiotu	1150-MTPMR-IZP-0405	
Wersja przedmiotu	Wersja I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Artur Jankowiak	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	7	
Wymagania wstępne	Brak szczegółowych wymagań progowych. Wskazana podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM)	
Limit liczby studentów	wykład – bez limitu	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie budowy, zasad działania oraz wybranych aspektów eksploatacji dźwigów osobowych. Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania podstawowych zadań inżynierskich w dziedzinie budowy i sterowania dźwigów	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 81	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Wstęp. Definicja dźwigu. Podział dźwigów. Usytuowanie dźwigu w budynku. Szyby - podszybie, nadszybie, część robocza. Cykl pracy dźwigu. Przebieg prędkości jazdy od startu do zatrzymania. Analiza ruchu pasażerskiego dźwigu. Grupy dźwigów. Budowa dźwigu elektrycznego (ciernego). Maszynownie (górne i dolne) i linownie dźwigów ciernych. Teoria sprzężenia ciernego. Współczynnik udźwigu. Siły w linach. Wciągarka dźwigu. Sterowanie pracą silnika elektrycznego. Budowa dźwigu hydraulicznego. Maszynownie dźwigów hydraulicznych. Budowa hydraulicznego układu napędowego dźwigu. Siłowniki. Pozostałe zespoły dźwigów elektrycznych i hydraulicznych (układy ogranicznika prędkości, lina bezpieczeństwa, zderzaki). Zagadnienia bezpieczeństwa. Zabezpieczenia techniczne (warunki cierności, strefa odryglowania, łączniki, zderzaki, nadzorowana wielkość ładunku, współczynniki bezpieczeństwa cięgien nośnych, nadzorowanie prędkości jazdy kabiny (ogranicznik	

	<p>prędkości), ochrona wejścia do kabiny, nadzorowanie czasu pracy silnika, przestrzenie bezpieczeństwa, przestrzenie obsługowe, korelacja udźwig – powierzchnia kabiny). Układy automatycznej regulacji w dźwigach. Zasilanie elektryczne. Pion zasilania głównego i administracyjnego. Zabezpieczenia. Systemy sterowań dźwigów (sterowanie przestawne, zbiorcze, grupowo - zbiorcze). Schematy instalacji elektrycznej dźwigów z różnymi sterowaniami. Elementy elektromechanicznego i elektronicznego wyposażenia dźwigów (styczniki i przekaźniki, wyłączniki krańcowe i końcowe, przełączniki piętrowe, wyłączniki zatrzymania, impulsatory). Dokumentacja techniczna dźwigów. Przykłady projektów montażowych. Nadzór nad bezpieczną eksploatacją dźwigów – UDT, TDT, WDT.</p>
Metody oceny	<p>Ocena za Wykład ustalana jest w oparciu o wyniki z dwóch kolokwium (z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 20 PKT) oraz ewentualnie z dodatkowych składników oceny, których wartość punktowa nie może jednak przekraczać 20% wszystkich możliwych do zgromadzenia punktów. Zasady przyznawania punktów związanych z dodatkowymi składnikami oceny podaje się na początku semestru. Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie ponad połowy możliwych do uzyskania punktów.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 81
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. DŹWIGI ELEKTRYCZNE, Piątkiewicz A., Urbanowicz H., Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1972. 2. DŹWIGI OSOBOWE I TOWAROWE: BUDOWA I EKSPLOATACJA, Kwaśniewski J., Uczelniane Wydawnictwa Naukowo - Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006. 3. ELECTRIC LIFTS, Philips, R.S., Sir Isaac Pitman & Sons Ltd, London, 1966. 4. KONSERWACJA DŹWIGÓW ELEKTRYCZNYCH, Chimiak, M., Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2008. 5. BUDOWA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ DO PRZEMIESZCZANIA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH, Chimiak M., Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2013. 6. OBSŁUGA DŹWIGÓW, Buczek K., , Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2007. 7. REMONTY I MODERNIZACJE DŹWIGÓW W BUDYNKACH MIESZKALNYCH, Wątyły A., Koniuszewski R., Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2005.
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych - 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta- 55 godz, w tym <ol style="list-style-type: none"> d) 15 godz. – bieżące przygotowywanie się do zajęć, e) 25 godz. – studia literaturowe, f) 15 godz. - przygotowywanie się do kolokwium. 3) RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,8 punktu ECTS – 20 godz. wykładu.

Liczba punktów ECTS, - którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 81 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić rozumowanie i analizy niezbędne w projektowaniu wybranych zespołów dźwigów.
Kod:	1150-MTPMR-IZP-0405_W1
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W_02, K_W_04, K_W_06, K_W_07, K_W_08, K_W_11, K_W_12, K_W_15, K_W_16, K_W_17, K_W_18

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi przeprowadzić analizę pracy danego podzespołu w ramach całej struktury dźwigu oraz w kontekście uwarunkowań zewnętrznych (technicznych -pozamechanicznych oraz formalnych)
Kod:	1150-MTPMR-IZP-0405_U1
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03
Efekt:	Ma świadomość skutków awarii dźwigu i potrafi określić sposoby ich minimalizowania na etapie projektowania układu sterowania
Kod:	1150-MTPMR-IZP-0405-U2
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U16, K_U22.
Efekt:	Zna rodzaje napędów i układów sterowania dźwigów i ich wpływ na pracę i bezpieczeństwo użytkowników
Kod:	1150-MTPMR-IZP-0405-U3
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U23
Efekt:	Zna wymagania bezpieczeństwa w eksploatacji dźwigów i potrafi je osadzić w projektowaniu układu sterowania.
Kod:	1150-MTPMR-IZP-0405-U4
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U_14

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Ma świadomość zagrożeń wynikających z eksploatacji dźwigów i zdaje sobie sprawę z istnienia uwarunkowań formalnych ich eksploatacji
Kod:	1150-MTPMR-IZP-0405-K1
Weryfikacja:	Kolokwium.

Powiązane efekty kierunkowe	K_K_02
-----------------------------	--------

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA MASZYN BUDOWLANYCH		
Kod przedmiotu	1150-MTMPM-IZP-0406	
Wersja przedmiotu	Wersja I	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Jan Maciejewski, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Specjalnościowe	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Poziom przedmiotu	poziom średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM, Maszyny Robocze)	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie rodzajów maszyn roboczych, ich budowy i zasady działania. Nabycie umiejętności przedstawienia schematów funkcjonalnych maszyn roboczych. Poznanie tendencji rozwojowych maszyn roboczych.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 82	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	1) Przedstawienie grupy maszyn budowlanych i omówienie problemów związanych z oddziaływaniem maszyn na ośrodki gruntowe i skały. Klasyfikacja maszyn budowlanych. Produkcja maszyn do prac ziemnych. Dane statystyczne. 2) Geomateriały jako środowisko pracy maszyn budowlanych. Własności fizyczne i mechaniczne gruntów i skał. Laboratoryjne metody określania wytrzymałości ośrodków. Metody określania wytrzymałości ośrodków w złożu. Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody obliczania oporów urabiania.	

	<p>3) Maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych. Szczegóły konstrukcyjne głównych zespołów. Kinematyka pracy maszyn budowlanych- schematy kinematyczne koparek, ładowarek. Pole pracy maszyn roboczych. Stateczność maszyn budowlanych. Określenie sił dyspozycyjnych i granicznych w procesie odspajania. Określenie mocy w procesie odspajania.</p> <p>4) Projektowanie osprzętu roboczego maszyn roboczych. Podstawy projektowania mechanizmów napędzanych przez cylindry hydrauliczne. Mechanizmy napędowe koparki (wysięgnika, ramienia, łyżki). Mechanizmy napędowe ładowarki, spycharki, równiarki.</p> <p>5) Mechanizm obrotu nadwozia (konstrukcja mechanizmów obrotu nadwozia koparek, przebieg procesu obrotu, równania ruchu, dobór parametrów mechanizmu)</p> <p>6) Układy jezdne maszyn roboczych. Współpraca koła jezdnego i oponowych zespołów jezdnych z ośrodkiem gruntowym. Współpraca gąsienicy i układów gąsienicowych z ośrodkiem gruntowym. Określenie oporów ruchu i siły uciążu. Konstrukcja podwozia, układy przeniesienia napędu.</p> <p>7) Przegląd i rozwiązania konstrukcyjne podstawowych maszyn budowlanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - koparki (jednonaczyniowe koparki hydrauliczne, mini-koparki hydrauliczne, koparki jednonaczyniowe linowe, koparki wielonaczyniowe), - ciągnikowe (kołowe i gąsienicowe) maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych (równiarki, zgarniarki, ładowarki kołowe. spycharki, zrywarki), - wielo-osprzętowe maszyny ciągnikowe.(koparko-ładowarki, koparko-spycharki); - maszyny do zagęszczania mas ziemnych; - maszyny do wykonywania otworów i szczelin; - maszyny do układania i regeneracji nawierzchni utwardzonych (betonowych i asfaltowych); - maszyny do kruszenia materiałów budowlanych; - maszyny do produkcji i transportu betonu; - maszyny do transportu bliskiego ośrodków gruntowych, skał: wozidła, przenośniki (taśmowe, kubełkowe, wibracyjne). <p>8) Automatyzacja maszyn budowlanych. Układy wspomagania operatora. Układy monitorujące podstawowe parametry eksploatacyjne i położenie osprzętu roboczego maszyny. Kierunki rozwoju maszyn budowlanych.</p>
Metody oceny	Dwa kolokwia. Z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 5 pkt. Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie, co najmniej 5 punktów efektywnych z dwóch sprawdzianów. Punkty efektywne oblicza się ze wzoru: $PE = 2 \cdot P - 2.5$, gdzie P jest liczbą punktów uzyskanych ze sprawdzianu, gdy $P < 2.5$. Gdy $P \geq 2.5$; $PE = P$.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 82
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tyro G. Ciągnikowe maszyny do robót ziemnych, Wyd. PW, Warszawa 1980. 2. Pieczonka K. Inżynieria maszyn roboczych, część I - Podstawy urabiania i jazdy, podnoszenia i obrotu, OWPWr, 2009. 3. Ciężkowski P.(red), Maszyny budowlane - laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016. 4. Simbierowicz P. (red), Laboratorium maszyn roboczych ciężkich, WPW, Warszawa, 1980. 5. Dudczak A. Koparki , Teoria i projektowanie, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2000 <p>Cięzkowski Paweł (eds), Kruszenie skał- teoria, eksperyment i zastosowania inżynierskie, IMRC, 2016.</p>
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta- 30 godz, w tym a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów (analiza literatury), b) 10 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwium. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS -- 20 godz. wykładu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 82. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Posiada wiedzę o środowisku pracy maszyn budowlanych. Potrafi określać siły interakcji maszyny z ośrodkiem gruntowym.
Kod:	1150-MTMPM-IZP-0406_W1
Weryfikacja:	Kolokwium,
Powiązane efekty kierunkowe	K_W_17, K_W_18, K_W_19, K_W_20
Efekt:	Posiada wiedzę o rodzajach maszyn budowlanych ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych; Posiada wiedzę o konstrukcji głównych zespołów maszyn budowlanych oraz posiada wiedzę z podstaw projektowania osprzętu roboczego.
Kod:	1150-MTMPM-IZP-0406_W2
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W_17, K_W_18, K_W_19, K_W_20

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi narysować i omówić schematy funkcjonalne maszyn budowlanych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn budowlanych.
Kod:	1150-MTMPM-IZP-0406_U1
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17
Efekt:	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń eksploatacyjnych, niezbędnych do projektowania maszyn budowlanych. Potrafi zaprojektować kinematykę osprzętu maszyn budowlanych, przewidzieć obciążenia konstrukcji, wyznaczyć miejsca krytyczne i sformułować stosowne kryteria projektowe.
Kod:	1150-MTMPM-IZP-0406_U2

Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U15, K_U16, K_U17

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: TECHNIKI NUMERYCZNE ANALIZY

Kod przedmiotu 1150-MTKIN-IZP-0321

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność Konstrukcje Inteligentne

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Specjalnościowe

Grupa przedmiotów Specjalnościowe

Poziom przedmiotu Średniozaawansowany

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny VI

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z matematyki, mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, teorii drgań i konstrukcji inteligentnych

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Obejmuje podstawowe wiadomości, kształtuje umiejętności i dostarcza metod obliczeniowych służących do efektywnych obliczeń układów opisanych równaniami o pochodnych cząstkowych, równaniami całkowo-cząstkowymi i systemami równań cząstkowych i zwyczajnych. Są to równania opisujące dynamikę, drgania i ruch falowy w technicznych układach ciągłych. Obejmuje również poznanie problemów konstrukcji hybrydowych z uwzględnieniem sprzężenia pól mechanicznych i elektrycznych oraz słabe (wariacyjne) równania dynamiki

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 83**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	

Treści kształcenia Wykład:
Bezpośrednie metody rachunku wariacyjnego. Silne i słabe równania dynamiki, Nieskończone szeregi z zastosowaniem do wyznaczania pól przemieszczeń i naprężeń

	<p>w dwuwymiarowych układach ciągłych. Analiza zespolona w zastosowaniach do modeli ułamkowych tłumienia drgań. Szeregi asymptotyczne. Stochastyczne równania różniczkowe i metody numerycznego wyznaczania gęstości prawdopodobieństwa odpowiednich równań Fokkera-Plancka_Kołmogorowa_Gichmana. Metody matematyczne badania stateczności dynamicznej. Równania opisujące dynamikę ośrodków ciągłych. Silne i słabe równania dynamiki. Numeryczne wsparcie metody szeregów Fouriera rozwiązywania równań spełniających warunek rozdzielenia zmiennych. Numeryczne rozwiązywanie układów (w tym nieliniowych) równań różniczkowych zwyczajnych otrzymanych metodą Fouriera. Drgania swobodne i wymuszone, w tym obciążeniami ruchomymi. Drgania parametryczne układów ciągłych – stateczność dynamiczna. Metody przybliżone, metoda Galerkina. Rozchodzenie się fal powierzchniowych, fale Rayleigha i Lamba. Drgania układów ciągłych opisanych równaniami nieliniowymi. Jakościowa ocena ruchów falowych. Metoda Lapunowa badania stateczności dynamicznej.</p> <p>Laboratorium. Optymalizacja struktury hybrydowej z uwzględnieniem warstw klasycznych kompozytowych i warstw czynnych (stopów z pamięcią kształtu, warstw cieczy elektroteologicznych i piezoelementów). Charakterystyka drganiowa reakcji układu hybrydowego w stanie nieaktywnym i aktywnym. Charakterystyki wałów kompozytowych z warstwami czynnymi. Charakterystyki dynamiczne układów hybrydowych w stanie idealnym i uszkodzonym. Charakterystyki dynamiczne złożonych układów z aktywnymi tłumikami drgań. Wyznaczanie granic obszaru stateczności</p>
Metody oceny	<p>Zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczeń sprawdzane jest przygotowanie studentów. Każde ćwiczenie zaliczane jest na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenie.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 83
Egzamin	TAK
Literatura	<p>1. Drgania i Fale, S. Kaliski (red.) , Warszawa, PWN, 1966 .</p> <p>2. Nieklasyczne sformułowania zagadnień stabilności i stabilizacji obracających się wałów, W. Kurnik (red) ., Modelowanie drgań poprzecznych wirników z uwzględnieniem łożysk aktywnych i właściwości adaptacyjnych, ITE, Radom,2015.</p> <p>3. Wyprowadzenie równań i modelowanie – słabe równania cienkościennych wałów wirujących z elementami aktywnymi, stabilność drgań parametrycznych, Z. Starczewski , (red.), Redukcja drgań w układach wirujących i ustrojach nośnych za pomocą materiałów inteligentnych i kompozytowych, Politechnika Warszawska, 2014.</p>
Witryna przedmiotu	www
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) <u>Liczba godzin kontaktowych/</u> - 36 godz., w tym :</p> <p>a) wykład -20 godz.;</p> <p>b) laboratorium- 10. godz.;</p> <p>c) konsultacje - 4. godz.;</p> <p>d) egzamin - 2. godz.;</p> <p>2) <u>Praca własna studenta</u> 64 godz.w tym :</p> <p>a) 10 godz. Bieżące przygotowanie się studenta do wykładu</p> <p>b)10 godz. Studia literaturowe,</p> <p>c) 10 godzin przygotowanie studenta do egzaminu,</p> <p>d) 14 godzin przygotowanie studenta do ćwiczeń,</p>

	e) 20 godzin wykonanie sprawozdań, 3) RAZEM – 100 godzin pracy własnej i godzin kontaktowych.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	...1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 36., w tym: a) wykład -20 godz.; b) laboratorium- 10. godz.; c) konsultacje - 4. godz. d) egzamin - 2 godz..
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – 35 godzin a) 10 godz. ćwiczenia laboratoryjne ; b) 15 godz. - przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych; c) 20 godz. opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 83 . EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma podstawową wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_W1
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W07
Efekt:	Ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę z zakresu numerycznych aspektów metody Fouriera i Galerkina rozwiązywania układów równań cząstkowych za pomocą szeregów funkcji ortogonalnych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_W2
Weryfikacja:	Egzamin/sprawdzian ustny lub pisemny przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01, K_W08,
Efekt:	Ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę z zakresu numerycznego wyznaczania charakterystyk statystycznych rozwiązań równań stochastycznych w tym gęstości prawdopodobieństwa.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_W3
Weryfikacja:	Egzamin/sprawdzian ustny lub pisemny przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01 K_W08,
Efekt:	Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy zespolonej umożliwiającej zastosowania metody residuów do obliczania charakterystyk dynamicznych układów z tłumieniem opisanym pochodną ułamkową.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_W4
Weryfikacja:	Egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi zaprogramować, ocenić zbieżność i przeprowadzić obliczenia sumy szeregów funkcyjnych wyrażań opisujących dynamikę ośrodków ciągłych (w tym sprzężonych, np. mechaniczno-piezoelektrycznych) przy pomocy komputera.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_U1
Weryfikacja:	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01 K_U07
Efekt:	Potrafi przeprowadzić obliczenia gęstości prawdopodobieństwa rozwiązania równań stochastycznych (w tym z zastosowaniem szeregi asymptotycznych).
Kod:	1150-MTKIN-IZP-032_U2
Weryfikacja:	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01 K_U07 K_U08
Efekt:	Potrafi obliczyć odwrotną transformatę Laplace'a metodą residuum jako element stosowanej analizy zespolonej w zastosowaniach do modeli ułamkowych tłumienia drgań
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_U3
Weryfikacja:	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01 K_U07 K_U010

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń w laboratorium komputerowym i opracowaniu sprawozdań
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0321_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: MECHANIKA KOMPOZYTÓW

Kod przedmiotu 1150-MTKIN-IZP-0323

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy stopień

Forma i tryb prowadzenia studiów Studia niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Ogólnoakademicki

Specjalność Konstrukcje inteligentne

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Prof. dr hab. inż. Andrzej Tylikowski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów specjalnościowych

Grupa przedmiotów specjalnościowych

Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	6	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z wytrzymałości materiałów i teorii drgań.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Poznanie problemów konstrukcji mechanicznych wykonanych z materiałów warstwowych.</p> <p>Umiejętność wyznaczania stanu równowagi, naprężeń wewnętrznych, stanu odkształcenia, wyężenia, wyboczenia i częstości drgań prostych modeli jedno i dwuwymiarowych konstrukcji kompozytowych.</p> <p>Kreatywność w powiązaniu ze świadomością wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.</p>	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 84	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	-
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Rodzaje, właściwości i zastosowania kompozytów, reguła mieszanin, wytrzymałość i sztywność względna.</p> <p>Materiały anizotropowe, symetria płaszczyznowa, właściwości materiału – ortotropia. Inżynierskie stałe materiału ortotropowego.</p> <p>Właściwości warstwy ortotropowej, stan naprężenia, stan odkształcenia, równanie konstytutywne.</p> <p>Równania konstytutywne w dowolnym układzie odniesienia.</p> <p>Właściwości wytrzymałościowe laminatu.</p> <p>Założenia teorii laminatów cienkich, stan przemieszczenia laminatu.</p> <p>Naprężenia i siły wewnętrzne w laminacie, macierze sztywności, i sprężenia.</p> <p>Uproszczenia macierzy sztywności laminatu.</p> <p>Wyężenie laminatu, hipotezy wyężeniowe dla warstwy ortotropowej w płaskim stanie naprężenia. Równania równowagi płyt laminowanych, wyprowadzenie przemieszczeniowych równań równowagi, warunki brzegowe.</p> <p>Jednowymiarowe zagadnienia płyt laminowanych, zginanie walcowe płyty, belki laminowane. Obliczenia wytrzymałościowe laminowanych płyt prostokątnych.</p> <p>Przemieszczenia, wyboczenie i drgania płyt laminowanych.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Praca z programem Lampcal (wyznaczania sił wewnętrznych w laminacie, przemieszczeń, sił krytycznych i częstotliwości drgań swobodnych).</p> <p>Optymalizacja struktury płyty kompozytowej z różnymi funkcjami celu. Zbadanie efektów delaminacji przegrody w kanale akustycznym na tłumienie rozchodzenia się hałasu. Zaprojektowanie segmentacji elementów wykonawczych w celu zmniejszenia hałasu szybko wirujących tarcz.</p>	
Metody oceny	Wykład - sprawdzian. Laboratorium – ocena sprawozdań.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 84	
Egzamin	Nie	
Literatura	W. Kurnik, A. Tylikowski, Mechanika elementów laminowanych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1997.	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 33 godz., w tym: a) wykład - 20 godz.; b) laboratorium-10. godz.; c) konsultacje - 3 godz.; 2) Praca własna studenta- godzin, 45 w tym: a) przygotowanie do ćwiczeń w lab. komputerowym – 15 godz.; b) studia literaturowe 15 godz.; c) przygotowanie sprawozdań 15 godz. 3) RAZEM – 78 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: a) wykład -20 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1,6 punktu ECTS – 40 godzin, w tym: 1) ćwiczenia laboratoryjne -10 godz.; 2) przygotowanie do ćwiczeń -15 godz.; 3) opracowanie sprawozdań – 15 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 84. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma podstawową wiedzę z zakresu równowagi kompozytów, ich wytrzymałości i metod wyznaczania ich częstości drgań.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Ma wiedzę z równań konstytutywnych kompozytów, sprzężeń materialnych i ich wyężenia.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_W2
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Efekt:	Zna koncepcję uproszczonych jednowymiarowych kompozytów jako szczególnych uproszczonych wersji kompozytów.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04, K_W05
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi wyznaczyć stan naprężenia i wyężenie kompozytów. Potrafi dobrać parametry elementu kompozytowego na podstawie stosowanych kryteriów.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian, ocena sprawozdanie lab.

Powiązane efekty kierunkowe	K_U24.
Efekt:	Potrafi zastosować matematyczne modele jednowymiarowych elementów kompozytowych i przeprowadzić odpowiednie analizy.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_U2
Weryfikacja:	Sprawdzian, ocena sprawozdanie lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U24, K_U03.
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę i dobrać parametry geometryczne i materiałowe do zapewnienia odpowiednich częstości drgań swobodnych i wymuszonych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_U3
Weryfikacja:	Sprawdzian, ocena sprawozdanie lab.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03, K_U12

Kompetencje społeczne

Efekt:	Kreatywność w powiązaniu ze świadomością wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0323_K1
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania, ocena wykonywania zadań cząstkowych w laboratorium.
Powiązane efekty kierunkowe	K_K05, K_K02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: ANALIZA SYGNAŁÓW WIELOWYMIAROWYCH

Kod przedmiotu 1150-MTKIN-IZP-0406

Wersja przedmiotu Wersja I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność Konstrukcja inteligentne

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu dr inż. Marcin Jasiński

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Specjalnościowe

Grupa przedmiotów Specjalnościowe

Poziom przedmiotu Zaawansowany

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne	Wymagana jest znajomość podstaw analizy matematycznej i analizy sygnałów.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie metod analizy sygnałów wielowymiarowych, nabycie umiejętności wykonania modeli matematycznych oraz analizy sygnałów wielowymiarowych i świadomość złożoności metod diagnostyki systemów rzeczywistych	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 85.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	10 godz.
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Wykład: 1. Architektura systemów komputerowej analizy i rozpoznawania obrazów. 2. Matematyczne modele dyskretyzacji obrazów. 3. Addytywne operatory liniowe. 4. Operatory różniczkowe. 5. Transformacja przestrzenna. Analiza kształtu. 6. Dwuwymiarowa transformata Fouriera. 7. Dwuwymiarowa transformata Hilberta. 8. Inne transformacje wielowymiarowe. 9. Metoda analizy składowych głównych (PCA). 10. Rozkład macierzy względem wartości szczególnych (SVD). 11. Empiryczne modele diagnostyczne.</p> <p>Laboratorium: 1. Wykorzystanie matematycznych modeli w dyskretyzacji obrazów. 2. Zastosowanie transformacji przestrzennych w analizie kształtu przedmiotu. 3. Porównanie dwuwymiarowej transformaty Fouriera z przedstawicielami innych transformacji wielowymiarowych. 4. Metoda analizy składowych głównych (PCA) w analizie danych statystycznych. 5. Rozkład macierzy względem wartości szczególnych (SVD) w budowie empirycznego modelu diagnostycznego. 6. System komputerowej analizy i rozpoznawania obrazów.</p>	
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 86.	
Egzamin	Nie	
Literatura	1. Panek T.: Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2010. 2. Jajuga K., Statystyczna analiza wielowymiarowa. PWN, 1993.	
Witryna przedmiotu	www	http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymają na pierwszych zajęciach
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych- 22, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta – 53 godz., w tym: a) studia literaturowe: 10 godz. b) przygotowanie do zajęć: 14 godz. c) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego: 14 godz.</p>	

	d) sprawozdania: 15 godz. 3) RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 22, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium- 10 godz.; c) konsultacje - 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 10 godz.; b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 15 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 85. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0406_W1
Weryfikacja:	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W20
Efekt:	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych metod analizy sygnałów wielowymiarowych
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0406_W2
Weryfikacja:	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17, K_W19
Umiejętności	
Efekt:	Potrafi planować i przeprowadzać zadania związane z analiza sygnałów wielowymiarowych i interpretować wnioski wynikające z uzyskanych wyników symulacji i pomiarów
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0406_U1
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U07, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Efekt:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, także w języku angielskim w zakresie analizy sygnałów wielowymiarowych w szczególności dotyczących metod PCA, SVD; potrafi wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

Kod:	1150-MTKIN-IZP-0406_U2
Weryfikacja:	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U02

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0406_K1
Weryfikacja:	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: AKTYWNA REDUKCJA DRGAŃ UKŁADÓW MECHANICZNYCH

Kod przedmiotu 1150-MTKIN-IZP-0407

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność Konstrukcje Inteligentne

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordynator przedmiotu Dr hab. inż. Marek Pietrzakowski, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Specjalnościowe

Grupa przedmiotów Specjalnościowe

Poziom przedmiotu Średniozaawansowany

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny VII

Wymagania wstępne Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki, mechaniki, teorii drgań, podstaw automatyki

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Poznanie podstaw redukcji drgań oraz technicznych zastosowań materiałów funkcyjnych w układach aktywnych. Umiejętność modelowania, analizy i doboru parametrów wybranych układów aktywnej i semiaktywnej redukcji drgań. Kreatywność w powiązaniu ze świadomością wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 86.**

Wykład 10 godz.

Formy zajęć i ich wymiar	Ćwiczenia Laboratorium Projekt	10 godz.
Treści kształcenia	<p>Wykład. Szkodliwe zjawiska drganiowe. Klasyfikacja układów redukcji drgań. Zagadnienia wibroizolacji, stosowane modele, metody i materiały. Eliminatory drgań - rodzaje, charakterystyki i przykłady zastosowań. Klasyfikacja sterowanych układów redukcji drgań, ich modele i schematy. Właściwości wybranych materiałów funkcyjnych i przykłady zastosowań technicznych. Materiały piezoelektryczne, ich rodzaje i właściwości. Prosty i odwrotny efekt piezoelektryczny, równania konstytutywne. Przetworniki piezoelektryczne - rodzaje przetworników ze szczególnym uwzględnieniem rozłożonych powierzchniowo, tryby pracy. Równania piezoelektrycznego elementu wykonawczego i pomiarowego w sterowaniu drganiami giętymi układów cienkościennych. Zastosowanie przetworników piezoelektrycznych w układzie aktywnej redukcji drgań belki. Zastosowanie stopów z pamięcią kształtu (SMA) w semiktywnej redukcji drgań układów belkowych. Wpływ aktywacji termicznej na charakterystyki dynamiczne belek kompozytowych z włóknami SMA. Przykłady aktywnej redukcji drgań innych układów cienkościennych np. płyt, powłok.</p> <p>Laboratorium.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymuszenie drgań belki przetwornikiem piezoelektrycznym - postaci drgań. 2. Badanie układu mechanicznego z eliminatorem drgań - dobór parametrów eliminatora. 3. Badanie przetwornika piezoelektrycznego jako czujnika drgań. 4. Badanie układu aktywnej redukcji drgań belki. 5. Tłumik z materiałów granulowanych w sterowaniu drganiami. 	
Metody oceny	<p>Wykład: Sprawdzian. Laboratorium: Ocena sprawozdań. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie pozytywnej (dostatecznej) oceny ze wszystkich 5 ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu oraz zaliczenie laboratorium.</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 86.	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Kowal J.: Sterowanie drganiami, Gutenberg Kraków 1996. • Andrzej Tylikowski A., Przybyłowicz P.M.: Nieklasyczne materiały piezoelektryczne w stabilizacji i tłumieniu drgań, Instytut Podstaw Budowy Maszyn Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. <p>Dodatkowa literatura wskazana przez prowadzącego.</p>	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 23, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10 godz.; c) konsultacje : (wykład – 1 godz. + laboratorium –1 godz.) - 2 godz.; d) sprawdzian (zal. wykładu) – 1 godz.; 2) Praca własna studenta – 25 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 5 godz. analiza literatury; b) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń lab.; c) 5 godz. wykonanie sprawozdań lab.; d) 10 godz. przygotowanie się do sprawdzianu (zal. wykładu). 3) RAZEM – 48 godz.. 	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 23, w tym: a) wykład - 10 godz.; b) laboratorium - 10. godz.; c) konsultacje - : (wykład – 1 godz. + ćwiczenia lab. –1 godz.) - 2 godz.; d) sprawdzian - 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	1 punkt ECTS – 20 godzin, w tym: a) laboratorium - 10 godz.; b) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń lab.; c) 5 godz. wykonanie sprawozdań lab.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 86. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma podstawową wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, analizy i metod redukcji drgań.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_W1
Weryfikacja:	Wykład - sprawdzian. Ćwiczenia - ocena sprawozdań laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06
Efekt:	Ma wiedzę z zakresu wibroizolacji i dynamicznej redukcji drgań oraz doboru parametrów układów mechanicznych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_W2
Weryfikacja:	Wykład - sprawdzian. Ćwiczenia - ocena sprawozdań laboratoryjnych
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06
Efekt:	Zna podstawowe właściwości stosowanych materiałów funkcyjnych.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_W3
Weryfikacja:	Sprawdzian. Ocena sprawozdań laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06
Efekt:	Zna koncepcję układów aktywnych i semiaktywnych..
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_W4
Weryfikacja:	Sprawdzian. Ocena sprawozdań laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W01; K_W04; K_W05; K_W06

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi wyznaczyć charakterystyki i dobrać parametry układu mechanicznego na podstawie stosowanych kryteriów.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_U1
Weryfikacja:	Ćwiczenia - ocena sprawozdań laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U05, K_U08; K_U09, U10, K_U12.
Efekt:	Potrafi zastosować matematyczne modele prostych układów semiaktywnej i aktywnej redukcji drgań i przeprowadzić odpowiednie analizy.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_U2

Weryfikacja:	Ćwiczenia - ocena sprawozdań laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U05, K_U08;K_U09, U10, K_U12.
Efekt:	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę i dobrać parametry układu sterowania w semiaktywnej i aktywnej redukcji drgań.
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_U3
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania laboratoryjnego
Powiązane efekty kierunkowe	K_U05, K_U08;K_U09, U10, K_U12.

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Umie pracować indywidualnie i w zespole
Kod:	1150-MTKIN-IZP-0407_K2
Weryfikacja:	Praca w laboratorium
Powiązane efekty kierunkowe	K_K04

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 1

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0950

Wersja przedmiotu Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszy

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Studium Języków Obcych

Koordinator przedmiotu Mgr Hanna Michnowska

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Ogólne

Grupa przedmiotów Języki obce

Poziom przedmiotu średniozaawansowany

Status przedmiotu obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Angielski/ polski

Semestr nominalny II

Wymagania wstępne Egzamin maturalny z języka obcego

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Kształcenie praktycznych umiejętności prezentacji: własnych umiejętności, zglobianej dziedziny wiedzy, pracy nad projektem; analiza niuansów i szczegółów projektu

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 87.**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>Nauka języka branżowego: opis kształcenia na wydziale, opis umiejętności inżyniera mechanika i zakres zajęć/ambicji zawodowych, język opisujący wykonywanie rysunków technicznych, język obliczeń i specyfikacji, język opisujący wyposażenie i parametry pojazdów.</p> <p>Korekta najczęstszych problemów gramatycznych związanych z użyciem czasów i formami pytań</p>	
Metody oceny	<p>Prace semestralne pisane samodzielnie przez studentów: cv, list motywacyjny opis wymagań kwalifikacji, wyszczególnienie danych pojazdu (jest to jednocześnie przygotowanie do konwersacji pod koniec semestru), test – wybrane tłumaczenia, konwersacja- zagadnienia powyżej, ćwiczona na konsultacjach jeżeli student ma taką potrzebę</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 87	
Egzamin	Nie	
Literatura	<p>Ćwiczenia – tłumaczenia, vocabulary study są pisane przez koordynatora/lektora do każdej edycji kursu. Studenci przyczyniają się do tworzenia materiałów kursowych proponując artykuły lub witryny – czynny wkład studentów około 10 %</p>	
Witryna przedmiotu	www	<p>Kurs bieżący i jego wcześniejsze edycje są dostępne dla studentów na profilu FB Hanna Michnowska, hardcopies są również dostępne dla studentów w budynku wydziału</p>
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 22, w tym:</p> <p>a) ćwiczenia - 20 godz.;</p> <p>b) konsultacje – 2 godz..</p> <p>2) Praca własna studenta - 35 godzin, w tym:</p> <p>a) 20 godzin – utrwalanie wiadomości z ćwiczeń za pomocą materiałów publikowanych w Internecie oraz na podstawie wskazówek wykładowcy</p> <p>b) 15 godzin – przygotowanie prac semestralnych, przygotowanie do testu i konwersacji.</p> <p>3) RAZEM – 57 godzin.</p>	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<p>1 punkt ECTS – 22 godzin kontaktowych, w tym;</p> <p>a) ćwiczenia - 20 godz.;</p> <p>b) konsultacje – 2 godz..</p>	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	2 punkty ECTS.	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	<p>Kurs jest pomyślany w ten sposób by student mógł korzystać z dowolnie wybranej przez siebie ilości konsultacji – jest w kontakcie z wykładowcą, ma możliwość uczęszczania na inne zajęcia, może uczyć się z materiałów opracowanych na potrzeby semestrów ubiegłych.</p>	

TABELA NR 87. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi nazwać i opisać przedmioty kierunkowe i tok edukacji na PW, zdefiniować dziedziny nauki, dobrać odpowiednie słownictwo do opisu kwalifikacji i umiejętności, objaśnić procesy projektowe, formułować dane techniczne i specyfikacje
Kod:	1150-00000-IZP-0950_W1
Weryfikacja:	Ocena tłumaczenia w trakcie zajęć oraz prace semestralne i konwersacja pod koniec semestru
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21.

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi zaprezentować swoją uczelnię oraz swoje wykształcenie/doświadczenie/kwalifikacje. Jest w stanie stworzyć CV i napisać list motywacyjny adekwatny do swojego bieżącego i przyszłego wykształcenia. Potrafi sporządzić opis pojazdu i wyszczególnić jego parametry; potrafi skorzystać z literatury angielskiej zawierające ww. informacje, jest w stanie dokonać tłumaczeń, rozumie istotę popularnych artykułów
Kod:	1150-00000-IZP-0950_U1
Weryfikacja:	Prace semestralne oraz zaliczenie (test i rozmowa)
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U05, K_U02, K_U04, K_U09, K_U14, K_U22, K_U21, K_U23, K_U 07, K_U17, K_U23

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student potrafi poruszać się na rynku pracy: czyta ogłoszenia, pisze podania o pracę, potrafi rozmawiać o swoich dziedzinach naukowych i o swoich doświadczeniach/ zainteresowaniach. Jest również przygotowany do udziału w forach internetowych i innych sposobach komunikacji online.
Kod:	1150-00000-IZP-0950_K1
Weryfikacja:	Konwersacja pod koniec semestru, tłumaczenia na zajęciach- test
Powiązane efekty kierunkowe	K_ K03,K_K06

Opis przedmiotu**PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 2**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0951
Wersja przedmiotu	Wersja 1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Pierwszy
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Koordinator przedmiotu	Mgr Hanna Michnowska

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Języki obce	
Grupa przedmiotów	Języki obce	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Angielski/ polski	
Semestr nominalny	III	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Kształcenie praktycznych umiejętności prezentacji: opis konstrukcji; analiza niuansów i szczegółów projektu, analiza problemów, wymiana opinii, proponowanie rozwiązań	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 88.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Nauka języka branżowego: opis konstrukcji i części maszyn, analiza problemów konstrukcyjnych, opis właściwości materiałów i procesów wytwórczych. Korespondencja merytoryczna dotycząca problemów z częściami, sugerowanie rozwiązań, cytowanie opinii Poprawne użycie mowy zależnej i popularnych konstrukcji gramatycznych, porównania specyfikacji	
Metody oceny	Prace semestralne pisane samodzielnie przez studentów: opis projektu maszyny, analiza błędów zaprojektowanej konstrukcji, opis wad i zalet materiałów konstrukcyjnych, tłumaczenia fragmentów korespondencji z mowa zależną (jest to jednocześnie przygotowanie do konwersacji pod koniec semestru), test – wybrane tłumaczenia, konwersacja- zagadnienia powyżej, ćwiczone na konsultacjach jeżeli student ma taką potrzebę	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 88.	
Egzamin	Nie	
Literatura	Ćwiczenia – tłumaczenia, vocabulary study są pisane przez koordynatora/lektora do każdej edycji kursu. Studenci przyczyniają się do tworzenia materiałów kursowych proponując artykuły lub witryny – czynny wkład studentów około 10 %	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22, w tym: a) ćwiczenia - 20 godz.; b) konsultacje – 2 godz.. 2) Praca własna studenta - 78 godzin, w tym: a) 58 godzin – utrwalanie wiadomości z ćwiczeń za pomocą materiałów publikowanych w Internecie oraz na podstawie wskazówek wykładowcy b) 15 godzin – przygotowanie prac semestralnych c) 5 godziny – przygotowanie do testu i konwersacji 3) RAZEM – 100 godzin.	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 22 godzin kontaktowych, w tym; a) ćwiczenia - 20 godz.; b) konsultacje – 2 godz..
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	4 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Kurs jest pomyślany w ten sposób by student mógł korzystać z dowolnie wybranej przez siebie ilości konsultacji – jest w kontakcie z wykładowcą, ma możliwość uczęszczania na inne zajęcia, może uczyć się z materiałów opracowanych na potrzeby semestrów ubiegłych.

TABELA NR 88. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi nazwać i opisać części maszyn, określić jak współpracują, dobrać odpowiednie słownictwo do opisu właściwości materiałów, wyjaśnić istotę konstrukcji, zdefiniować problemy istniejące, zaproponować rozwiązanie problemów.
Kod:	1150-00000-IZP-0951_W1
Weryfikacja:	Ocena tłumaczenia w trakcie zajęć oraz prace semestralne i konwersacja pod koniec semestru
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21.
Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi opisać zaprojektowaną konstrukcję i określi wady lub problemy wynikające z projektu. Jest w stanie prowadzić korespondencję i odnosić się w niej do wypowiedzi innych osób. Umie zaproponować rozwiązanie problemów. potrafi skorzystać z literatury angielskiej zawierające ww. informacje, jest w stanie dokonać tłumaczeń, rozumie instrukcje i informacje na tematy właściwości i jakości materiałów
Kod:	1150-00000-IZP-0951_U1
Weryfikacja:	Prace semestralne oraz zaliczenie (test i rozmowa)
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03, K_U04, K_U13
Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student potrafi brać udział i interakcji pisemnej lub mówionej i potrafi zachować formy tejże odpowiednie do sytuacji i wymaganego poziomu formalności
Kod:	1150-00000-IZP-0951_K1
Weryfikacja:	Konwersacja pod koniec semestru, tłumaczenia na zajęciach- test
Powiązane efekty kierunkowe	K_K03, K_K06

Opis przedmiotu		
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 3		
Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0221	
Wersja przedmiotu	Wersja 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Pierwszy	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne	
Kierunek studiów	Mechatronika	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	
Koordynator przedmiotu	Mgr Hanna Michnowska	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Ogólne	
Grupa przedmiotów	Języki obce	
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Semestr nominalny	IV	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Kształcenie praktycznych umiejętności prezentacji: zalet i wad rozwiązań technicznych, opis zasady działania ww., analiza korzyści, analiza zagadnień związanych z danym założeniem technicznym, prognozowanie, rozwiązywanie problemów projektowych	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 89 .	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	
	Ćwiczenia	20 godz.
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Nauka języka branżowego: opis działania mechanizmów samochodowych oraz mechanizmów maszyn roboczych takich jak przekładnie, silniki. Analiza typu troubleshooting- potencjalne problemy z funkcjonowaniem, analiza problemów środowiskowych związanych z technologiami. Korekta najczęstszych problemów gramatycznych związanych z użyciem czasów przyszłych i zwrotów oznaczających przyszłość.	
Metody oceny	Prace semestralne pisane samodzielnie przez studentów: analiza wad i zalet, opinion essay, prognoza działania i potencjalnych problemów (jest to jednocześnie przygotowanie do konwersacji pod koniec semestru), test – wybrane tłumaczenia, konwersacja- zagadnienia powyżej, ćwiczone na konsultacjach jeżeli student ma taką potrzebę.	

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 89.
Egzamin	Nie
Literatura	Ćwiczenia – tłumaczenia, vocabulary study są pisane przez koordynatora/lektora do każdej edycji kursu. Studenci przyczyniają się do tworzenia materiałów kursowych proponując artykuły lub witryny – czynny wkład studentów około 10 %
Witryna przedmiotu	www Kurs bieżący i jego wcześniejsze edycje są dostępne dla studentów na profilu FB Hanna Michnowska, hardcopies są również dostępne dla studentów w budynku wydziału
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22, w tym: a) ćwiczenia - 20 godz.; b) konsultacje – 2 godz.. 2) Praca własna studenta - 78 godzin, w tym: a) 58 godzin – utrwalanie wiadomości z ćwiczeń za pomocą materiałów publikowanych w Internecie oraz na podstawie wskazówek wykładowcy b) 15 godzin – przygotowanie prac semestralnych c) 5 godziny – przygotowanie do testu i konwersacji 3) RAZEM – 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 22 godzin kontaktowych, w tym; a) ćwiczenia - 20 godz.; b) konsultacje – 2 godz..
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	4 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Kurs jest pomyślany w ten sposób by student mógł korzystać z dowolnie wybranej przez siebie ilości konsultacji – jest w kontakcie z wykładowcą, ma możliwość uczęszczania na inne zajęcia, może uczyć się z materiałów opracowanych na potrzeby semestrów ubiegłych.

TABELA NR 89. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Effekt:	Student potrafi zdefiniować przedmioty zasadę funkcjonowania mechanizmów i przedstawić jej wady oraz zalety. Potrafi nazwać problemy istniejące, a także i potencjalne związanie bezpośrednio z działaniem mechanizmu i z jego wpływem na otoczenie. Potrafi stworzyć prognozę skuteczności/ wydajności/ opłacalności działania danej technologii.
Kod:	1150-00000-IZP-0221_W1
Weryfikacja:	Ocena tłumaczenia w trakcie zajęć oraz prace semestralne i konwersacja pod koniec semestru
Powiązane kierunkowe efekty	K_W21.

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi zaprezentować rozwiązania techniczne i przedstawić swoją opinię na ich temat. Potrafi dokonać porównań oraz analizy wad i zalet danej technologii, ocenić jej skuteczność, wydajność oraz wpływ na otoczenie. Potrafi dokonać prognozy efektów działania i uzasadnić swoją opinię
Kod:	1150-00000-IZP-0221_U1
Weryfikacja:	Prace semestralne oraz zaliczenie (test i rozmowa)
Powiązane efekty kierunkowe	K_U01, K_U05, K_U02, K_U04, K_U09, K_U14, K_U22, K_U21, K_U23, K_U07, K_U17, K_U23

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student potrafi wyjaśniać zagadnienia z dziedziny mechaniki, potrafi przedstawiać ww. zagadnienia w sposób zorganizowany i porównywać je z innymi. Jest w stanie informować o różnych aspektach i skutkach działania naukowców i inżynierów. Potrafi zabierać głos w dyskusji i sprecyzować swoją opinię
Kod:	1150-00000-IZP-0221_K1
Weryfikacja:	Konwersacja pod koniec semestru, tłumaczenia na zajęciach- test
Powiązane efekty kierunkowe	K_K03, K_K06

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY 4

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0951
Wersja przedmiotu	Wersja 1

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Pierwszy
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Koordinator przedmiotu	Mgr Hanna Michnowska

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Ogólne
Grupa przedmiotów	Języki obce
Poziom przedmiotu	średniozaawansowany
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Angielski/ polski
Semestr nominalny	V
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Kształcenie praktycznych umiejętności prezentacji: opis konstrukcji i pracy maszyn roboczych; analiza danych, analiza problemów, tworzenie raportów, rekomendowanie rozwiązań, rozważanie scenariuszów alternatywnych - część analizy typu troubleshooting.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 90.	
Formy zajęć i ich wymiar:	Wykład	
	Ćwiczenia	20
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Nauka języka branżowego: opis konstrukcji i części maszyn roboczych, analiza problemów konstrukcyjnych, charakterystyka możliwości wykorzystania tworzenie formalnych raportów opartych na analizie danych Poprawne użycie strony biernej i zdań warunkowych oraz popularnych konstrukcji gramatycznych, porównania specyfikacji	
Metody oceny	Prace semestralne pisane samodzielnie przez studentów: opis rozwiązań i ich funkcji, tworzenie raportu, uzasadnianie i rekomendowanie rozwiązań (jest to jednocześnie przygotowanie do konwersacji pod koniec semestru), test – wybrane tłumaczenia, konwersacja- zagadnienia powyżej, ćwiczone na konsultacjach jeżeli student ma taką potrzebę. Egzamin.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 90.	
Egzamin	Tak	
Literatura	Ćwiczenia – tłumaczenia, vocabulary study są pisane przez koordynatora/lektora do każdej edycji kursu. Studenci przyczyniają się do tworzenia materiałów kursowych proponując artykuły lub witryny – czynny wkład studentów około 10 %	
Witryna przedmiotu	www	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 22, w tym: a) ćwiczenia - 20 godz.; b) konsultacje – 2 godz.. 2) Praca własna studenta - 83 godzin, w tym: a) 48 godzin – utrwalanie wiadomości z ćwiczeń za pomocą materiałów publikowanych w Internecie oraz na podstawie wskazówek wykładowcy b) 15 godzin – przygotowanie prac semestralnych, c) 5 godziny – przygotowanie do testu i konwersacji, d) 15 godzin – przygotowywanie się do egzaminu. 3) RAZEM – 105 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 22 godzin kontaktowych, w tym; a) ćwiczenia - 20 godz.; b) konsultacje – 2 godz..
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	4 punkty ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	Kurs jest pomyślany w ten sposób by student mógł korzystać z dowolnie wybranej przez siebie ilości konsultacji – jest w kontakcie z wykładowcą, ma możliwość uczęszczania na inne zajęcia, może uczyć się z materiałów opracowanych na potrzeby semestrów ubiegłych.
-------	--

TABELA NR 90. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Student potrafi nazwać i opisać części maszyn roboczych, określić jak współpracują, dobrać odpowiednie słownictwo do opisu ich zadań, objaśnić istotę konstrukcji, zdefiniować problemy istniejące, zaproponować rozwiązanie problemów.
Kod:	1150-00000-IZP-0951_W1
Weryfikacja:	Ocena tłumaczenia w trakcie zajęć oraz prace semestralne i konwersacja pod koniec semestru. Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21.

Umiejętności	
Efekt:	Student potrafi opisać konstrukcję podstawowych maszyn roboczych i określić ich funkcję. Jest w stanie przeanalizować dane i sporządzić raport na zadany temat. Umie zaproponować i zarekomendować z uzasadnieniem rozwiązanie problemów. Potrafi skorzystać z literatury angielskiej zawierające ww. informacje, jest w stanie dokonać tłumaczeń, rozumie instrukcje i informacje na tematy dotyczące maszyn roboczych
Kod:	1150-00000-IZP-0951_U1
Weryfikacja:	Prace semestralne. Egzamin.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U03, K_U04, K_U13

Kompetencje społeczne	
Efekt:	Student stworzyć ekspertyzę formalną, opisać rezultaty testów, zarekomendować rozwiązania
Kod:	1150-00000-IZP-0951_K1
Weryfikacja:	Konwersacja pod koniec semestru, tłumaczenia na zajęciach- test
Powiązane efekty kierunkowe	K_K03,K_K06

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: EKONOMIA

Kod przedmiotu 1180-MT000-IZP-0401

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych	
Koordynator przedmiotu	Dr Maciej Holko	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Ogólne	
Grupa przedmiotów	HES	
Poziom przedmiotu	<i>Podstawowy</i>	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Język polski	
Semestr nominalny	VII	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p><i>Podstawowym celem jest przedstawienie i wyjaśnienie</i></p> <p>a) mechanizmów funkcjonowania gospodarki kapitalistycznej w warunkach globalizacji, b) istoty powiązań/ współzależności, występujących między ludźmi w procesie produkcji i podziału, c) przyczyn problemów/kryzysów społeczno-gosp. i pożądanej polityki,</p> <p>Zrealizowanie celu przedmiotu (wyjaśnienie praktyki funkcjonowania gospodarki kapitalistycznej) wymaga oparcia się na modelach teoretycznych, wychodząc od najprostszych (klasycznych – A.Smitha i D.Ricardo) i sukcesywnie przechodząc do bardziej skomplikowanych (Marksa, Kaleckiego, Keynesa, Sraffy i Pasinettiego).</p>	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 91.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20 godzin
	Ćwiczenia	
	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	<p>1. <i>Wzrost gospodarki - jego podażowe przyczyny wg Smitha i Ricardo;</i> wprowadzone zostaną pojęcia/kategorie i występujące między nimi współzależności: dochód- produkcja -bogactwo, kapitał jego akumulacja, podział i specjalizacja pracy, praca produkcyjna i nie produkcyjna, rozległość rynku, wydajność pracy, innowacje i kapitał ludzki, rozwój w przestrzeni miasto-wieś, rola państwa, zasady polityki podatkowej.</p> <p>2. Podział dochodu wg klasyków, Marksa i Kaleckiego; przedstawiona zostanie teoria podziału dochodu (teoria renty gruntowej, płacy i zysku) a także związek tej teorii z rozwojem i stagnacją gospodarki.</p> <p>3. Teoria wartości, pieniądza i kapitału wg Marksa i Sraffy; przedstawiona zostanie teoria towaru, pracy społecznej abstrakcyjnej, pieniądza i kapitału a także teoria reprodukcji (akumulacji i cyrkulacji kapitału).</p> <p>4. Założenia modelu Kaleckiego</p> <p>5. Dynamika gospodarki w teorii Kaleckiego - przyczyny popytowe; przedstawiony zostanie związek pomiędzy inwestycjami, zyskiem, dochodem społecznym i jego podziałem (między płace i zyski) a także przyczyny cyklu koniunkturalnego i jego przebieg oraz czynniki inwestycji</p>	

	<p>(w tym - rola prywatnych oszczędności (zasada rosnącego ryzyka) i rentowności kapitału).</p> <p>6. Gospodarka z oszczędnościami (pracowników) i deficytem budżetowym; wyjaśniony zostanie wpływ oszczędności pracowników oraz deficytu budżetowego na wzrost gospodarczy. Przedstawione zostaną czynniki, od których zależy obciążenie podatkami na cele spłaty odsetek od długu publicznego.</p> <p>7. Teoria pieniądza i procentu ; przedstawiona zostanie teoria pieniądza endogenicznego.</p> <p>8. Teoria gospodarki otwartej, wyjaśniony zostanie wpływ eksportu i importu oraz zadłużenia zagranicznego na wzrost gospodarczy</p> <p>9. Globalizacja i europeizacja; przedstawiony zostanie proces międzynarodowej integracji gospodarczej (szczególnie – europejskiej, w tym – problematyka wspólnej waluty) oraz konsekwencje tego procesu.</p> <p>10. Polityka państwa wg klasyków, Sismondiego i Kaleckiego; ekonomia narodowa F.Lista przedstawiona / wyjaśniona zostanie: a) konieczność stosowania proinwestycyjnej (podatkowo-wydatkowej) polityki państwa oraz zagrożenie tzw. politycznym cyklem koniunkturalnym; b) analiza 3 typów opodatkowania: konsumpcji, zysków i majątku, c) polityka ekonomiczna w warunkach gospodarki otwartej</p>
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzian pisemny z pytaniami opisowymi, tzw. otwartymi. • Sprawdzian składa się z dwu etapów/części, w połowie (5 spotkanie) i na koniec kursu (przedostatnie, czyli 9 zajęcia) • Student musi być przygotowany na ewentualność sprawdzenia jego tożsamości przed sprawdzianami, tj. zobowiązany jest posiadać i okazać indeks lub legitymację studencką. • <i>Wyniki przekazywane są studentom za pomocą strony www a także osobiście w trakcie wyznaczonych dyżurów/konsultacji</i> • <i>Student ma prawo przystąpienia do zaliczenia poprawkowego, tzw. drugi termin, na konsultacjach. W przypadku poprawiania oceny pozytywnej przystąpienie do poprawy skutkuje zniesieniem oceny wcześniej uzyskanej.</i> <p>Podczas sprawdzianu nie dopuszcza się korzystania z materiałów pomocniczych oraz urządzeń elektronicznych (telefony, tablety itp. muszą być wyłączone i pozostawione w wyznaczonym przez egzaminującego miejscu).</p> <p>Ocena Student, który zaliczył przedmiot (moduł):</p> <p>3.0 Uzyskał 50% maksymalnej łącznej liczby punktów</p> <p>3.5 Uzyskał 60% maksymalnej łącznej liczby punktów</p> <p>4.0 Uzyskał 70 % maksymalnej łącznej liczby punktów</p> <p>4.5 Uzyskał 80 % maksymalnej łącznej liczby punktów</p> <p>5.0 Uzyskał 90 % maksymalnej łącznej liczby punktów</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 91.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Łaski K., Wykłady z makroekonomii, PTE 2015 2. Robinson J., Walka z bezrobociem: wstęp do teorii zatrudnienia, Wydawnictwo Kazimierza Rutkiego, Warszawa, Łódź 1947. 3. Lerner A., Finanse funkcjonalne, w: Teoria i polityka stabilizacji koniunktury. Wybór tekstów, red. A. Szeworski, PWE, Warszawa 1975 4. Kalecki M., Dzieła, tom 1 i 2, PWN, Warszawa 1979, 1980. lub J. Lopez G., M. Assous, <i>Michał Kalecki</i> , Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa 2012 r.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Bhaduri A., Makroekonomiczna teoria dynamiki produkcji towarowej. PWE 1994 6. <i>Teoria i praktyka handlu międzynarodowego w kapitalizmie. Wybór tekstów</i> pod red. Z.Kameckiego i J.Sołdaczuka. PWG 1960, w szczególności: Ch. Kindleberger, <i>Mechanizm cen w handlu międzynarodowym</i>; <i>Zmiany dochodu a handel zagraniczny</i>; Robinson J., <i>Kursy walut</i>; Rozdział 7. 7. Toporowski J., <i>Dlaczego gospodarka światowa potrzebuje krachu finansowego</i>, Książka i Prasa 8. Davidson P., <i>Rozwiązanie Keynesa</i>, PTE 2014 9. Holko M., <i>Polityka ekonomiczna w warunkach integracji europejskiej w świetle teorii Kaleckiego i Pasinettiego</i>, Oficyna Wyd. PW 2016.
Witryna www przedmiotu	maciejholko.republika.pl/ekonomia.html
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta - - 30 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 28 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń, studia literaturowe, b) 2 godz. – przygotowywanie się studenta do sprawdzianów 3) RAZEM – 50 godzin
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – 20 godz. wykładu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	

TABELA NR 92. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	<p>Student po zakończeniu przedmiotu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych i ekonomicznych, uwarunkowań działalności inżynierskiej, w szczególności, • potrafi sformułować równanie obrazujące tożsamość gospodarki narodowej, • potrafi (w formie wykresu) przedstawić założenia funkcjonowania modelu • ma podstawową wiedzę o strukturze systemu społeczno – gospodarczego kapitalizmu (dobra konsumpcyjne i inwestycyjne, zatrudnienie w sektorze konsumpcji i inwestycji) i relacjach zachodzących między elementami tej struktury.
Kod:	1180-MT000-IZP-0401_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane kierunkowe efekty	K_W21, K_W22

Umiejętności	
Efekt:	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w szczególności, potrafi wyjaśnić funkcjonowanie gospodarki krajowej z użyciem algebry tj. potrafi ustalić związek pomiędzy zamówieniami inwestycyjnymi a zyskami przedsiębiorstw oraz między zyskami a dochodem narodowym, potrafi określić wpływ zmian społecznej stopy oszczędzania.
Kod:	1180-MT000-IZP-0401_U1
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny
Powiązane efekty kierunkowe	K_U02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: HISTORIA TECHNIKI

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0111

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Dr hab. inż. Andrzej Reński, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Ogólne

Grupa przedmiotów HES

Poziom przedmiotu Poziom podstawowy,

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny I

Wymagania wstępne -

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Poznanie wybranych zagadnień historii techniki ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju pojazdów. Nabycie przez studentów umiejętności oceny rozwiązań technicznych pojazdów w aspekcie historycznym i ich wpływu na bezpieczeństwo i środowisko.

Efekty kształcenia Patrz **TABELA NR 92**

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	

	Laboratorium	
	Projekt	
Treści kształcenia	Historia rozwoju konstrukcji pojazdów w aspekcie techniki, ekonomii, bezpieczeństwa i ekologia. Rozwój źródeł napędu w przemyśle i w pojazdach. Historia wybranych marek samochodów. Rozwój motoryzacji w Polsce. Historia kolei.	
Metody oceny	Zaliczenie na podstawie pisemnego testu	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 92	
Egzamin	Nie	
Literatura	Brak podręcznika dedykowanego do wykładu. Studenci otrzymują materiały z wykładu w wersji elektronicznej. Zalecane: Rostocki A.M.; Historia starych samochodów, WKiŁ 1988, Rychter W.: Dzieje samochodu, WKiŁ 1983. Oraz źródła internetowe	
Witryna przedmiotu	www	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych – 11 godz., w tym: a) wykład -11 godz.; b) konsultacje - 1 godz.; 2) Praca własna studenta -14 godz, w tym: a) 12 godz. – studia literaturowe b) 2 godz. – przygotowywanie się studenta do testu 3) RAZEM – 26 godz.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	0,4 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 1 godz.;	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 92. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

Wiedza	
Efekt:	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu środków transportu
Kod:	1150-00000-IZP-0111_W1
Weryfikacja:	Test.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W14

Efekt:	Ma wiedzę ogólną pozwalającą na rozumienie społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań rozwoju środków transportu
Kod:	1150-00000-IZP-0111_W2
Weryfikacja:	Test.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W21

Umiejętności

Efekt:	Student umie ocenić rozwiązania techniczne pojazdów oraz ich wpływ na bezpieczeństwo i środowisko, biorąc pod uwagę aspekty historyczne
Kod:	1150-00000-IZP-0111_U1
Weryfikacja:	Test.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U22, K_U09

Kompetencje społeczne

Efekt:	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym wpływ efektów jego pracy na środowisko i bezpieczeństwo transportu.
Kod:	1150-00000-IZP-0111_K1
Weryfikacja:	Test
Powiązane efekty kierunkowe	K_K02

Opis przedmiotu

PRZEDMIOT: WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA

Kod przedmiotu 1150-00000-IZP-0112

Wersja przedmiotu WERSJA I

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Pierwszego stopienia

Forma i tryb prowadzenia studiów Niestacjonarne

Kierunek studiów Mechatronika

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność

Jednostka prowadząca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Koordinator przedmiotu Mgr Anna Kaczyńska

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Ogólne

Grupa przedmiotów HES

Poziom przedmiotu poziom podstawowy

Status przedmiotu Przedmiot obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć Język polski

Semestr nominalny I

Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie prawa własności intelektualnej. Pozyskanie wiedzy w zakresie korzystania z owoców własnej pracy twórczej, możliwości ich komercjalizacji.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA NR 93	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	10 godz.
	Ćwiczenia	-
	Laboratorium	-
	Projekt	-
Treści kształcenia	Wykład:1. Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej: pojęcie, zakres, geneza. Wykład: 2. Prawo autorskie: przedmiot, pojęcie, kategorie utworów. Wykład: 3. Autorskie prawa osobiste, majątkowe i ochrona praw autorskich. Wykład: 4. Pojęcie i przedmiot praw pokrewnych. Wykład: 5. Pojęcie wynalazku i zdolność patentowa. Obrót patentem, licencje.	
Metody oceny	Kolokwium.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA NR 93	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Prawokultury.pl/kurs/. • Kotarba Wiesław : Ochrona własności intelektualnej. OWPW 2012. • Michniewicz Grzegorz : Ochrona własności intelektualnej. C. H. Beck 2012. 	
Witryna przedmiotu	www -	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	1	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 11 w tym: a) wykład -10 godz.; b) konsultacje - 1 godz. 2) Praca własna studenta – 13 godzin, w tym: a) 8 godz. – studia literaturowe, b) 5 godz. – przygotowywanie się studenta do 1 kolokwium . 3) RAZEM – 25 godz.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 11, w tym: a) wykład -11 godz.; b) konsultacje - 1 godz.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:		
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi		

TABELA NR 93. EFEKTY PRZEDMIOTOWE
Wiedza

Efekt:	Student potrafi: wyjaśnić podstawowe pojęcia (utwór i jego rodzaje, autorskie prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, plagiat, jego rodzaje i przykłady, wynalazek, patent) wymienić najważniejsze akty prawa własności intelektualnej.
Kod:	1150-00000-IZP-0112_W1
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane efekty kierunkowe	K_W22

Opis przedmiotu

Przedmiot ekonomiczno-humanistyczny

Kod przedmiotu	HES3
Nazwa przedmiotu	Przedmiot ekonomiczno-humanistyczny 3
Wersja przedmiotu	

A. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Poziom kształcenia	Studia I stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne
Kierunek studiów	Mechatronika
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Koordinator przedmiotu	-

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Blok przedmiotów	Ogólne
Grupa przedmiotów	HES
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	7
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	150

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I SPOSÓB PROWADZENIA ZAJĘĆ

Cel przedmiotu	Szczegółowe sformułowanie celów kształcenia podane jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów	
Efekty kształcenia	Szczegółowe sformułowanie efektów kształcenia podane jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	20
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów	

Metody oceny	Metody oceny podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Szczegółowe sformułowanie metod sprawdzania efektów kształcenia podane jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów
Egzamin	nie
Literatura	Spis lektur podany jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.
Witryna przedmiotu	www Szczegółowe informacje są podane Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów
D. NAKŁAD PRACY STUDENTA	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Ok. 50 godzin: Zajęcia audytoryjne - 20 godzin Praca własna, przygotowanie do zaliczenia - 28 godzin. Konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1 (ok. 20 godzin) - Szczegółowe informacje są podane Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	Szczegółowe informacje są podane Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów
E. INFORMACJE DODATKOWE	
Uwagi	Szczegółowe efekty kształcenia zależą od wybranego przedmiotu i są opisane w jego Karcie Przedmiotu.