



Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Politechnika Warszawska



PROGRAM KSZTAŁCENIA

na kierunku

Inżynieria Mechaniczna

Studia II stopnia

SPIS TREŚCI

I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH	5
II. OKREŚLENIE EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	6
III. REALIZACJA PROGRAMU STUDIÓW	10
IV. WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	16
V. SYLABUSY	17
V.1) PRZEDMIOTY WSPÓLNE DLA KIERUNKU (STUDIA STACJONARNE)	20
PRZEDMIOT: ANALIZA ZESPOLONA	20
PRZEDMIOT: RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA I STATYSTYKA	22
PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ	24
PRZEDMIOT: MECHANIKA	26
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY	28
PRZEDMIOT: COMBUSTION AND CATALYSIS	30
PRZEDMIOT: APPLIED GAS DYNAMICS AND TURBOCHARGING SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES	32
PRZEDMIOT: WYSTĄPIENIA PUBLICZNE I EFEKTYWNA KOMUNIKACJA	34
PRZEDMIOT: RYZYKA PRAWNE W DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERÓW I MENEDŻERÓW	37
PRZEDMIOT: HUMANISTYCZNE ASPEKTY BADAŃ NAD SZTUCZNĄ INTELIGENCJĄ	39
PRZEDMIOT: FILOZOFIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	42
PRZEDMIOT: SEMINARIUM DYPLOMOWE	44
PRZEDMIOT: PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA	46
V.2) PRZEDMIOTY DLA SPECJALNOŚCI „MECHANIKA I BUDOWA MASZYN” (STUDIA STACJONARNE)	49
PRZEDMIOT: ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA	49
PRZEDMIOT: DIAGNOSTYKA MASZYN	51
PRZEDMIOT: METODY NUMERYCZNE W MECHANICE	53
PRZEDMIOT: METODY SPECYFIKACJI GEOMETRII WYROBÓW W PRZEMYŚLE SAMOCHODOWYM I LOTNICZYM	55
PRZEDMIOT: AUTOMATYKA	59
PRZEDMIOT: MODELOWANIE KOMPUTEROWE W PRAKTYCE INŻYNIERSKIEJ	61
PRZEDMIOT: ALGORYTMY GENETYCZNE I SIECI NEURONOWE	64
PRZEDMIOT: BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TECHNICZNYCH	66
PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA TERMODYNAMIKI I MECHANIKI PŁYNÓW	68
PRZEDMIOT: PODSTAWY ROBOTYKI	70
PRZEDMIOT: TEORIA KONSTRUKCJI	72
PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	74
PRZEDMIOT: MODELOWANIE I BADANIA MASZYN	76
PRZEDMIOT: KOMPUTEROWO WSPOMAGANE WYTWARZANIE II	79
PRZEDMIOT: WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA ZA POMOCĄ SYMULACJI CFD	81
PRZEDMIOT: PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI CICHOBIEŻNYCH	82
PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE METODY CYFROWEJ ANALIZY SYGNAŁÓW	84
PRZEDMIOT: PRACA PRZEJŚCIOWA	86
V.3) PRZEDMIOTY DLA SPECJALNOŚCI „ZAAWANSOWANE METODY PROJEKTOWANIA I ROZWOJU PRODUKTU W INŻYNIERII MECHANICZNEJ”	89
PRZEDMIOT: METODOLOGIE PROJEKTOWE	89
PRZEDMIOT: MODELOWANIE WIEDZY W ŚRODOWISKU ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW INŻYNIERSKICH ..	91
PRZEDMIOT: WSPOMAGANIE PROCESÓW PROJEKTOWANIA I ROZWOJU PRODUKTU W MAŁEJ I ŚREDNIEJ FIRMIE	94
PRZEDMIOT: WSPOMAGANIE PROCESÓW PROJEKTOWANIA I ROZWOJU PRODUKTU PODDOSTAWCY PODZESPOŁÓW – PRODUKCJA MASOWA	97
PRZEDMIOT: WSPOMAGANIE PROCESÓW PROJEKTOWYCH RODZIN WARIANTÓW KONSTRUKCYJNYCH – PLATFORMY PROJEKTOWE	100
PRZEDMIOT: PROGRAMOWANIE APLIKACJI INŻYNIERSKICH W JĘZYKU JAVA	103
PRZEDMIOT: PYTHON W ZASTOSOWANIACH INŻYNIERSKICH I NAUKOWYCH	105
PRZEDMIOT: PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W STRUMIENIOWEJ ANALIZIE DANYCH	110
PRZEDMIOT: ANALIZA I PRZETWARZANIE DANYCH ORAZ UCZENIE MASZYNOWE W ZAGADNIENIACH INŻYNIERSKICH	112
PRZEDMIOT: ZASTOSOWANIA INŻYNIERSKIE BAZ DANYCH I SERWISÓW INTERNETOWYCH	114

PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE METODY KOMPUTEROWEGO MODELOWANIA MASZYN I POJAZDÓW	117
PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE SYSTEMY INŻYNIERSKIE	120
V.4) PRZEDMIOTY DLA SPECJALNOŚCI „ADVANCED MACHINERY AND VEHICLES ENGINEERING” („ZAAWANSOWANA INŻYNIERIA MASZYN I POJAZDÓW”)	
PRZEDMIOT: COMPLEX ANALYSIS	123
PRZEDMIOT: PROBABILITY AND STATISTICS	124
PRZEDMIOT: APPLIED PHYSICS	126
PRZEDMIOT: MECHANICS	127
PRZEDMIOT: ART OF PRESENTATION	129
PRZEDMIOT: BUSINESS ETHICS	131
PRZEDMIOT: DIPLOMA SEMINAR	133
PRZEDMIOT: MASTER OF SCIENCE THESIS	135
PRZEDMIOT: INTEGRATED PRODUCTION SYSTEMS	137
PRZEDMIOT: MACHINE DIAGNOSTICS	139
PRZEDMIOT: COMPUTER PROGRAMMING	140
PRZEDMIOT: COMPUTER AIDED MANUFACTURING	142
PRZEDMIOT: THERMODYNAMICS OF HEAT ENGINES	144
PRZEDMIOT: DESIGN THEORY	146
PRZEDMIOT: MODELLING MACHINES AND VEHICLES	148
PRZEDMIOT: INTERIM PROJECT I	150
PRZEDMIOT: INTERIM PROJECT II	152
PRZEDMIOT: STRUCTURAL FUNDS	154
PRZEDMIOT: PATENT LAW	155
PRZEDMIOT: ADVANCED ALTERNATIVE FUELS FOR COMBUSTION ENGINES	157
PRZEDMIOT: COMBUSTION AND CATALYSIS	160
PRZEDMIOT: ENGINEERING PROBLEMS SOLVING	161
PRZEDMIOT: FLUID FLOW COMPUTER MODELLING II	163
PRZEDMIOT: KNOWLEDGE BASED SYSTEMS IN ENGINEERING DESIGN	165
PRZEDMIOT: MODELING OF MACHINE ELEMENTS BY USING ORIGINAL PROGRAMS IN FEM	167
PRZEDMIOT: ACTIVE CONTROL OF VEHICLE VIBRATIONS	170
PRZEDMIOT: BODYWORK DESIGN	171
PRZEDMIOT: CONTROL OF DRIVE SYSTEMS	174
PRZEDMIOT: DESIGN OF AUTOMOTIVE SUSPENSIONS	176
PRZEDMIOT: LOCAL MODELS OF LAYERED STRUCTURES I+II	178
PRZEDMIOT: WEB DATABASES	180
PRZEDMIOT: NUMERICAL METHODS IN MECHANICS	181
PRZEDMIOT: MODELLING HYBRID DRIVES	182
PRZEDMIOT: APPLIED GAS DYNAMICS AND TURBOCHARGING SYSTEMS FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES	184
V.5) PRZEDMIOTY WSPÓLNE DLA KIERUNKU (STUDIA NIESTACJONARNE)	
PRZEDMIOT: ANALIZA ZESPOLONA	187
PRZEDMIOT: RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA	189
PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ	191
PRZEDMIOT: MECHANIKA	192
PRZEDMIOT: JĘZYK OBCY	195
PRZEDMIOT: COMBUSTION AND CATALYSIS	197
PRZEDMIOT: APPLIED GAS DYNAMICS AND TURBOCHARGING SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES	199
PRZEDMIOT: WYSTĄPIENIA PUBLICZNE I EFEKTYWNA KOMUNIKACJA	201
PRZEDMIOT: RYZYKA PRAWNE W DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERÓW I MENEDŻERÓW	203
PRZEDMIOT: HUMANISTYCZNE ASPEKTY BADAŃ NAD SZTUCZNĄ INTELIGENCJĄ	206
PRZEDMIOT: FILOZOFIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	209
PRZEDMIOT: SEMINARIUM DYPLOMOWE	211
PRZEDMIOT: PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA	213
V.6) PRZEDMIOTY DLA SPECJALNOŚCI „MECHANIKA I BUDOWA MASZYN” (STUDIA NIESTACJONARNE)	
PRZEDMIOT: ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA	216
PRZEDMIOT: DIAGNOSTYKA MASZYN	218

PRZEDMIOT: METODY NUMERYCZNE W MECHANICE	220
PRZEDMIOT: METODY SPECYFIKACJI GEOMETRII WYROBÓW W PRZEMYŚLE SAMOCHODOWYM I LOTNICZYM	222
PRZEDMIOT: AUTOMATYKA	225
PRZEDMIOT: MODELOWANIE KOMPUTEROWE W PRAKTYCE INŻYNIERSKIEJ	228
PRZEDMIOT: ALGORYTMY GENETYCZNE I SIECI NEURONOWE	230
PRZEDMIOT: BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TECHNICZNYCH	233
PRZEDMIOT: WYBRANE ZAGADNIENIA TERMODYNAMIKI I MECHANIKI PŁYNÓW	235
PRZEDMIOT: PODSTAWY ROBOTYKI	237
PRZEDMIOT: TEORIA KONSTRUKCJI	239
PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	241
PRZEDMIOT: MODELOWANIE I BADANIA MASZYN	243
PRZEDMIOT: KOMPUTEROWO WSPOMAGANE WYTWARZANIE II	245
PRZEDMIOT: WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA ZA POMOCĄ SYMULACJI CFD	247
PRZEDMIOT: PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI CICHOBIEŻNYCH	249
PRZEDMIOT: ZAAWANSOWANE METODY CYFROWEJ ANALIZY SYGNAŁÓW	251
PRZEDMIOT: PRACA PRZEJŚCIOWA	253

I. PODSTAWOWE DANE O STUDIACH

1. **Nazwa wydziału:** Samochodów i Maszyn Roboczych
2. **Nazwa kierunku:** Inżynieria Mechaniczna
3. **Poziom studiów:** drugiego stopnia
4. **Profil studiów:** ogólnoakademicki
5. **Forma studiów:** studia stacjonarne i niestacjonarne (zaoczne)
6. **Język prowadzenia studiów:** polski – specjalności:
 - a) *Mechanika i budowa maszyn;*
 - b) *Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej;*angielski – specjalność:
Advanced Machinery and Vehicles Engineering (Zaawansowana inżynieria maszyn i pojazdów).
7. **Dyscypliny naukowe,** do których przypisany jest kierunek (udział procentowy):
 - a) Inżynieria Mechaniczna – 100%
8. W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia: *nie dotyczy*
9. Liczba semestrów studiów: trzy – specjalności prowadzone w języku polskim;
cztery – specjalność: *Advanced Machinery and Vehicles Engineering (Zaawansowana inżynieria maszyn i pojazdów).*
10. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: *magister inżynier*

II. OKREŚLENIE EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

1. Tabela odniesień efektów uczenia się dla programu studiów do:

- uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK, na poziomie 6 dla studiów pierwszego stopnia/na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych w załączniku do ustawy o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r., poz. 226) – „Odniesienie – symbol”;
- charakterystyk drugiego stopnia PRK, na poziomie 6 dla studiów pierwszego stopnia/ na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych przez rozporządzenie w sprawie charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218); z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia inżynierskich (dla studiów kończących się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera albo magistra inżyniera) – „Odniesienie – symbol I/III”.

Lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, mechaniki, metod numerycznych, metod optymalizacji w tym algorytmów genetycznych i sieci neuronowych niezbędnych do: 1) modelowania i analizy zaawansowanych problemów projektowych w budowie maszyn i pojazdów; 2) modelowania i syntezy zaawansowanych układów mechanicznych; 3) modelowania i analizy, a także syntezy zaawansowanych, złożonych procesów wytwarzania.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	K_W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej, fizyki relatywistycznej i fizyki jądrowej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	K_W03	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki (zwłaszcza mechaniki i termodynamiki).	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	K_W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych, w tym z zastosowaniem systemów komputerowych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	K_W05	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanych problemów modelowania i analizy stosowanych w mechanice płynów i termodynamicie.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych materiałów stosowanych w budowie maszyn i sposobów wyznaczania ich właściwości mechanicznych, jak również zna aspekty ekonomiczne ich stosowania.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	P7U_W
7.	K_W07	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych zintegrowanych systemów wytwarzania.	I.P7S_WG.o	P7U_W
8.	K_W08	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozwiązań stosowanych w układach automatyki maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
9.	K_W09	Ma podstawową wiedzę w zakresie współczesnych zastosowań robotyki w budowie pojazdów i maszyn roboczych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
10.	K_W10	Ma elementarną wiedzę w zakresie integracji procesów projektowania i wytwarzania	I.P7S_WG.o	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		w odniesieniu do pojazdów i maszyn roboczych.		
11.	K_W11	Ma podstawową wiedzę w zakresie komputerowego modelowania problemów budowy maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
12.	K_W12	Ma podstawową wiedzę w zakresie badań i modelowania układów mechanicznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
13.	K_W13	Zna i rozumie podstawowe podejścia stosowane w procesach modelowania i badania współczesnych maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
14.	K_W14	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie diagnostyki zaawansowanych technicznie maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
15.	K_W15	Zna i rozumie podstawowe metody stosowane w modelowaniu bezpieczeństwa układów technicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
16.	K_W16	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.	I.P7S_WK	P7U_W
17.	K_W17	Ma podstawową wiedzę w zakresie cyklu życia i eksploatacji maszyn roboczych i pojazdów.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
18.	K_W18	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK	P7U_W
19.	K_W19	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
Umiejętności				
1.	K_U01	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne i fizyczne we wspomaganiu realizacji procesów inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
2.	K_U02	Potrafi zastosować poznane metody i narzędzia modelowania oraz analizy w procesach rozwiązywania zaawansowanych problemów projektowych w budowie maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
3.	K_U03	Potrafi skutecznie przeprowadzić proces modelowania i syntezy zaawansowanych, układów mechanicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
4.	K_U04	Potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów na podstawie znajomości ich właściwości mechanicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
5.	K_U05	Potrafi dokonać analizy zaawansowanych, złożonych procesów wytwarzania i posługiwać się współczesnymi, zintegrowanymi systemami wytwarzania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
6.	K_U06	Potrafi zastosować wiedzę odnośnie zaawansowanych rozwiązań w układach automatyki maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
7.	K_U07	Potrafi zaprojektować optymalne elementy i zespoły maszyn i pojazdów, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod i narzędzi oraz uwzględniając proces technologiczny ich wykonania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
8.	K_U08	Potrafi praktycznie zaimplementować wiedzę w zakresie komputerowego, zaawansowanego modelowania części maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	K_U09	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania układów mechanicznych maszyn roboczych i pojazdów oraz dokonać interpretacji wyników i wyciągnąć właściwe wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	K_U10	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę w zakresie współczesnych rozwiązań robotyki w budowie maszyn roboczych i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	K_U11	Potrafi wykorzystać wiedzę w zakresie diagnostyki w rozwiązywaniu zaawansowanych technicznie problemów diagnostycznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	K_U12	Potrafi w realizowanych zadaniach projektowych i badawczych dostrzec składniki wymagające rozwiązań niekonwencjonalnych; potrafi dostrzec i docenić w realizowanych zadaniach projektowych i badawczych elementy innowacyjne i pozatechniczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	K_U13	Umie wykorzystać metody modelowania bezpieczeństwa układów technicznych w budowie maszyn roboczych i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	K_U14	Potrafi do rozwiązywania zadań inżynierskich integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł, w tym z zakresu interdyscyplinarnych i wielodyscyplinowych procesów inżynierskich w budowie maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
15.	K_U15	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski i formułować merytoryczne opinie.	I.P7S_UW.o	P7U_U
16.	K_U16	Potrafi opracować opracowanie naukowe z realizacji eksperymentu lub zadania projektowego; potrafi przygotować syntetyczne omówienie uzyskanych wyników.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
17.	K_U17	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego dla wybranego, zróżnicowanego kręgu odbiorców oraz przewodzić dyskusji.	I.P7S_UK III.P7S_UW.o	P7U_U
18.	K_U18	Posługuje się językiem obcym (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego), uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie kierunku studiów w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, wygłoszenia krótkiego wystąpienia na temat zrealizowanego zadania projektowego lub badawczego.	I.P7S_UK	P7U_U
19.	K_U19	Potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P7S_UU	P7U_U
20.	K_U20	Potrafi pracować w środowisku przemysłowym, wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą.	I.P7S_UW.o	P7U_U
21.	K_U21	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie	I.P7S_UO	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.		
Kompetencje społeczne				
1.	K_K01	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób powszechnie zrozumiały informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie budowy maszyn i pojazdów oraz innych aspektów działalności inżyniera mechanika.	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K
2.	K_K02	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób w zakresie zaawansowanych zagadnień z mechaniki i budowy maszyn.	I.P7S_KK I.P7S_KO	P7U_K

Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego.

2. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe jeśli praktyka jest przewidziana):

Weryfikację i ocenę efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie cyklu kształcenia przeprowadza się na podstawie: egzaminów pisemnych, egzaminów ustnych, kolokwium pisemnych, projektów, sprawozdań, prezentacji;

Celem sprawdzenia osiągniętych przez studenta efektów kształcenia stosowane są następujące metody weryfikacji:

- ocena cząstkowa w trakcie trwania semestru – pisemny sprawdzian lub dyskusja w celu omówienia zagadnień związanych z tematyką przedstawianą na zajęciach, rozwiązywanie zadań, test, ocena sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena projektów, ocena prezentacji;
- ocena podsumowująca – pisemny egzamin celem omówienia zagadnień związanych z tematyką przedstawianą na zajęciach zadanych w formie pytań lub pisemny egzamin dotyczący rozwiązywania zadań, ocena wyników pracy przejściowej lub projektu końcowego;
- ocena efektów kształcenia przeprowadzana w trakcie procesu dyplomowania – ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.

Prowadzący stosują różne rodzaje metod weryfikacji osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, która jest związana ze specyfiką i formą prowadzonych zajęć z danego przedmiotu (wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe, seminarium).

Szczegółowe informacje dotyczące szczegółowej metody oceny są przedstawione w kartach przedmiotów.

III. REALIZACJA PROGRAMU STUDIÓW

Studia stacjonarne:

Specjalność – Mechanika i Budowa Maszyn (MiBM),

**Specjalność – Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej
(ZMPiRPwIM)**

Studia stacjonarne w języku angielskim:

**Specjalność – Advanced Machinery and Vehicles Engineering (Zaawansowana inżynieria maszyn i pojazdów
– ZIMiP)**

<i>Nazwa specjalności:</i>	MiBM	ZMPiRPwIM	ZIMiP
Łączna liczba godzin zajęć:	1100 godz.	1170 godz.	1515 godz.
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS	90 ECTS	120 ECTS
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej: - dyscyplina Inżynieria Mechaniczna	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	46 ECTS	48 ECTS	61 ECTS
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5 ECTS	5 ECTS	5 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	0 godz.	0 godz.	0 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	37 ECTS tj. 41%	27 ECTS tj. 30%	69 ECTS tj. 57%
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	n.d. ECTS tj.....%	n.d. ECTS tj.....%	n.d. ECTS tj.....%
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:	71 ECTS tj.78%	73 ECTS tj. 81%	99 ECTS tj. 82%
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	0 ECTS tj. 0%	0 ECTS tj. 0%	0 ECTS tj. 0%
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki (liczba godzin i ECTS na pierwszym stopniu studiów: 225 godzin i 19 ECTS)	90 godz. 8 ECTS		
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki (liczba godzin i ECTS na pierwszym stopniu studiów: 225 godzin i 17 ECTS)	135 godz. 9 ECTS	90 godz. 6 ECTS	150 godz. 12 ECTS

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

<i>Nazwa specjalności:</i>	MiBM	ZMPiRPwIM	ZIMiP
Łączna liczba godzin języków obcych	60 godz. 4 ECTS	60 godz. 4 ECTS	1515 godz. 120 ECTS
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20 ECTS	20 ECTS	20 ECTS

Studia niestacjonarne:

Specjalność – Mechanika i Budowa Maszyn (MiBM).

<i>Nazwa specjalności:</i>	MiBM
Łączna liczba godzin zajęć:	602 godz.
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej: - dyscyplina Inżynieria Mechaniczna	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	26 ECTS
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej:	0 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	37 ECTS tj. 41%
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie):	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności:	71 ECTS tj. 78%
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	0 ECTS tj. 0%
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z matematyki (liczba ECTS na pierwszym stopniu studiów: 19 ECTS)	32 godz. 8 ECTS
Łączna liczba godzin oraz punktów ECTS z fizyki (liczba godzin i ECTS na pierwszym stopniu studiów: 17 ECTS)	64 godz. 9 ECTS
Łączna liczba godzin języków obcych	32 godz. 4 ECTS
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	20 ECTS

Plany studiów

Specjalność: Mechanika i Budowa Maszyn (studia stacjonarne)

Pierwszy rok/Semestr 1

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		Wyk	Ćw	Lab	Pro		
1	Analiza zespolona	30	15	0	0	4	E/Z
2	Mechanika	30	30	0	0	4	E/Z
3	Zintegrowane systemy wytwarzania	30	0	15	0	3	Z2/Z
4	Diagnostyka maszyn	15	0	15	0	2	Z2/Z
5	Metody numeryczne w mechanice	15	0	15	0	2	Z2/Z
6	Metody specyfikacji geometrii wyrobów w przemyśle samochodowym i lotniczym	30	15	0	0	4	Z
7	Automatyka	15	15	0	0	2	E/Z
8	<i>Przedmiot obieralny 1</i>	30	0	0	0	2	Z
9	<i>Przedmiot obieralny 2</i>	30	0	0	0	2	Z
10	Język obcy	0	30	0	0	2	Z
11	Przedmiot obieralny HES 1	30	0	0	0	3	Z
Razem:		255	105	45	0	30	-

Pierwszy rok/Semestr 2

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		Wyk	Ćw	Lab	Pro		
1	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	30	15	0	0	4	E/Z
2	Modelowanie komputerowe w praktyce inżynierskiej	15	0	15	0	2	Z/Z
3	Algorytmy genetyczne i sieci neuronowe	30	0	15	0	3	E/Z
4	Bezpieczeństwo systemów technicznych	30	0	0	0	2	Z
5	Wybrane zagadnienia termodynamiki i mechaniki płynów	30	15	0	0	3	E/Z
6	Podstawy robotyki	15	0	15	0	2	Z2/Z1
7	Teoria konstrukcji	30	0	0	0	2	Z2
8	Zaawansowane materiały konstrukcyjne	15	0	15	0	2	Z/Z
9	Modelowanie i badania maszyn	30	0	30	0	6	E/Z
10	Przedmiot obieralny HES 2	30	0	0	0	2	Z
11	Praca przejściowa	0	0	0	60	4	P
Razem:		255	30	90	60	32	-

Drugi rok/Semestr 3

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		Wyk	Ćw	Lab	Pro		
1	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej	30	0	0	0	2	Z
2	Przedmiot obieralny (angielski)	30	0	0	0	2	Z
3	<i>Przedmiot obieralny 3</i>	30	0	0	0	2	Z
4	Seminarium dyplomowe	0	30	0	0	2	Z
5	Praca dyplomowa	0	0	0	150	20	P
Razem:		90	30	0	150	28	-

Specjalność: Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej

Pierwszy rok/Semestr 1

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		W	C	Lab	Pro		
1	Analiza zespołowa	30	15	0	0	4	E/Z
2	Mechanika	30	30	0	0	4	E/Z
3	Metodologie projektowe	30	0	0	0	2	Z
4	Modelowanie wiedzy w środowisku zintegrowanych systemów inżynierskich	30	0	0	30	4	Z
5	Wspomaganie procesów projektowania i rozwoju produktu w małej i średniej firmie	30	0	0	30	4	Z
6	Wspomaganie procesów projektowania i rozwoju produktu poddostawcy podzespołów – produkcja masowa	30	0	0	30	4	Z
7	Wspomaganie procesów projektowych rodzin wariantów konstrukcyjnych – platformy projektowe	30	0	0	30	4	Z
8	Język obcy	0	30	0	0	2	Z
9	Przedmiot obieralny HES 1	30	0	0	0	3	Z
	Razem:	240	75	0	120	31	

Pierwszy rok/Semestr 2

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenie
		W	C	Lab	Pro		
1	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	30	15	0	0	4	E/Z
2	Programowanie aplikacji inżynierskich w języku Java	30	0	30	0	4	Z
3	Python w zastosowaniach inżynierskich i naukowych	30	0	0	30	4	Z
4	Programowanie obiektowe w strumieniowej analizie danych inżynierskich w przemyśle	30	0	0	30	4	Z
5	Analiza i przetwarzanie danych oraz uczenie maszynowe w zagadnieniach inżynierskich	30	0	0	30	4	E/Z
6	Zastosowania inżynierskich baz danych i serwisów internetowych	30	0	0	30	4	Z
7	Zaawansowane metody komputerowego modelowania maszyn i pojazdów	30	0	15	15	4	Z
8	Przedmiot obieralny HES 2	30	0	0	0	2	Z
	Razem:	240	15	45	135	30	

Drugi rok/Semestr 3

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenie
		W	C	Lab	Pro		
1	Zaawansowane systemy inżynierskie	30	0	30	0	3	Z
2	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej	30	0	0	0	2	Z
3	Przedmiot obieralny (angielski)	30	0	0	0	2	Z
4	Seminarium dyplomowe	0	30	0	0	2	Z
5	Praca dyplomowa	0	0	0	150	20	P
	Razem:	90	30	30	150	29	

**Specjalność: Advanced Machinery and Vehicles Engineering
(Zaawansowana Inżynieria Maszyn i Pojazdów)**

First year/Semester 1

No	Subject	Type of course				Point ECTS	Symbol credits
		L	E	Lab	Pro		
1	Complex analysis	30	15	0	0	4	E/Z
2	Probability and statistics	30	15	0	0	4	E/Z
3	Mechanics	30	30	0	0	5	E/Z
4	Integrated production systems	30	0	15	0	3	Z
5	Applied physics	45	0	0	0	4	Z
6	Computer programming	15	0	0	45	8	Z
7	Elective course HES 1	30	0	0	0	2	Z
SUM:		210	60	15	45	30	

First year/Semester 2

No	Subject	Type of course				Point ECTS	Symbol credits
		L	E	Lab	Pro		
1	Computer aided manufacturing	15	0	15	0	3	E/Z
2	Thermodynamics of heat engines	30	15	0	0	3	E/Z
3	Fluid flow computer modeling II	15	0	0	15	3	Z
4	Elective course B1	15	0	0	15	3	Z
5	Elective course B2	15	0	0	15	3	Z
6	Elective course B3	15	0	0	15	3	Z
7	Elective course B4	15	0	0	15	3	Z
8	Elective course B5	15	0	0	15	3	Z
9	Interim project I	0	0	0	75	6	P
SUM:		135	15	15	165	30	

Second year/Semester 3

No	Subject	Type of course				Point ECTS	Symbol credits
		L	E	Lab	Pro		
1	Design theory	30	0	0	0	2	E/Z
2	Modelling machines and vehicles	30	0	15	15	6	E/Z
3	Machine diagnostics	15	0	15	0	2	Z
4	Elective course A1	30	0	0	0	2	Z
5	Elective course B6	15	0	0	15	3	Z
6	Elective course B7	15	0	0	15	3	Z
7	Elective course B8	15	0	0	15	3	Z
8	Elective course B9	15	0	0	15	3	Z
9	Interim project II	0	0	0	75	6	P
SUM:		165	0	30	150	30	

Second year/Semester 4

No	Subject	Type of course				Point ECTS	Symbol credits
		L	E	Lab	Pro		
1	Diploma seminar	0	30	0	0	2	Z
2	Elective course A2	30	0	0	0	2	Z
3	Elective course B10	15	0	0	15	3	Z
4	Elective course HES 2 ^{*)}	30	0	0	0	3	Z
5	Master of science thesis	0	0	0	270	20	P
SUM:		75	30	0	285	30	

^{*)}The subject must include outcome K_W19.

Specjalność: Mechanika i Budowa Maszyn (studia niestacjonarne)

Pierwszy rok/Semestr 1

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		Wyk	Ćw	Lab	Pro		
1	Analiza zespolona	8	8	0	0	4	E/Z
2	Mechanika	16	16	0	0	4	E/Z
3	Zintegrowane systemy wytwarzania	16	0	8	0	3	Z/Z
4	Diagnostyka maszyn	8	0	8	0	2	Z/Z
5	Metody numeryczne w mechanice	8	0	8	0	2	Z/Z
6	Metody specyfikacji geometrii wyrobów w przemyśle samochodowym i lotniczym	16	8	0	0	4	Z
7	Automatyka	8	8	0	0	2	E/Z
8	<i>Przedmiot obieralny 1</i>	16	0	0	0	2	Z
9	<i>Przedmiot obieralny 2</i>	8	0	0	0	2	Z
10	Język obcy	0	16	0	0	2	Z
11	<i>Przedmiot obieralny HES 1</i>	16	0	0	0	3	Z
Razem:		120	56	24	0	30	-

Pierwszy rok/Semestr 2

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		Wyk	Ćw	Lab	Pro		
1	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	8	8	0	0	4	E/Z
2	Modelowanie komputerowe w praktyce inżynierskiej	8	0	8	0	2	Z/Z
3	Algorytmy genetyczne i sieci neuronowe	16	0	8	0	3	E/Z
4	Bezpieczeństwo systemów technicznych	8	0	0	0	2	Z
5	Wybrane zagadnienia termodynamiki i mechaniki płynów	8	8	0	0	3	E/Z
6	Podstawy robotyki	8	0	8	0	2	Z/Z
7	Teoria konstrukcji	8	0	0	0	2	Z
8	Zaawansowane materiały konstrukcyjne	8	0	8	0	2	Z/Z
9	Modelowanie i badania maszyn	16	0	16	0	6	E/Z
10	<i>Przedmiot obieralny HES 2</i>	16	0	0	0	2	Z
11	Praca przejściowa	0	0	0	56	4	P
Razem:		104	16	48	56	32	-

Drugi rok/Semestr 3

L.p.	Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
		Wyk	Ćw	Lab	Pro		
1	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej	16	0	0	0	2	Z
2	<i>Przedmiot obieralny (angielski)</i>	16	0	0	0	2	Z
3	<i>Przedmiot obieralny 3</i>	16	0	0	0	2	Z
4	Seminarium dyplomowe	0	16	0	0	2	Z
5	<i>Praca dyplomowa</i>	0	0	0	120	20	P
Razem:		48	16	0	120	28	-

IV. WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH

Program nie przewiduje praktyk studenckich.

V. SYLABUSY

KARTY PRZEDMIOTÓW

dla programu studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Inżynieria Mechaniczna, prowadzonym na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych – studia stacjonarne i niestacjonarne

V.1) Przedmioty wspólne dla kierunku (studia stacjonarne):

- Analiza zespolona;
- Rachunek prawdopodobieństwa I statystyka;
- Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej;
- Mechanika;
- Język obcy;
- Przedmiot obieralny (angielski);
- Przedmiot obieralny HES 1;
- Przedmiot obieralny HES 2;
- Seminarium dyplomowe;
- Praca dyplomowa.

V.2) Przedmioty dla specjalności „Mechanika i Budowa Maszyn” (studia stacjonarne):

- Zintegrowane systemy wytwarzania;
- Diagnostyka maszyn;
- Metody numeryczne w mechanice;
- Metody specyfikacji geometrii wyrobów w przemyśle samochodowym i lotniczym;
- Automatyka;
- Modelowanie komputerowe w praktyce inżynierskiej;
- Algorytmy genetyczne i sieci neuronowe;
- Bezpieczeństwo systemów technicznych;
- Wybrane zagadnienia termodynamiki i mechaniki płynów;
- Podstawy robotyki;
- Teoria konstrukcji;
- Zaawansowane materiały konstrukcyjne;
- Modelowanie i badania maszyn;
- Przedmiot obieralny 1;
- Przedmiot obieralny 2;
- Przedmiot obieralny 3;
- Praca przejściowa.

V.3) Przedmioty dla specjalności „Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej”:

- Metodologie projektowe;
- Modelowanie wiedzy w środowisku zintegrowanych systemów inżynierskich;
- Wspomaganie procesów projektowania i rozwoju produktu w małej i średniej firmie;
- Wspomaganie procesów projektowania i rozwoju produktu poddostawcy podzespołów – produkcja masowa;
- Wspomaganie procesów projektowych rodzin wariantów konstrukcyjnych – platformy projektowe;
- Programowanie aplikacji inżynierskich w języku Java;
- Python w zastosowaniach inżynierskich i naukowych;
- Programowanie obiektowe w strumieniowej analizie danych;
- Analiza i przetwarzanie danych oraz uczenie maszynowe w zagadnieniach inżynierskich;
- Zastosowania inżynierskich baz danych i serwisów internetowych;
- Zaawansowane metody komputerowego modelowania maszyn i pojazdów;
- Zaawansowane systemy inżynierskie;

V.4) Przedmioty dla specjalności Advanced Machinery and Vehicles Engineering (Zaawansowana inżynieria maszyn i pojazdów):

- Complex analysis (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Probability and statistics (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Applied physics (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Mechanics (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Elective course HES 1 (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Elective course HES 2 (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Diploma seminar (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Master of science thesis (przedmiot wspólny dla kierunku);
- Integrated production systems;
- Machine diagnostics;
- Computer programing;
- Computer aided manufacturing;
- Thermodynamics of heat engines;
- Fluid flow computer modeling II;
- Design theory;
- Modelling machines and vehicles;
- Elective course A1;
- Elective course A2;
- Elective course B1;
- Elective course B2;
- Elective course B3;
- Elective course B4;
- Elective course B5;
- Elective course B6;
- Elective course B7;
- Elective course B8;
- Elective course B9;
- Elective course B10;
- Interim project I;
- Interim project II.

V.5) Przedmioty wspólne dla kierunku (studia stacjonarne):

- Analiza zespolona;
- Rachunek prawdopodobieństwa I statystyka;
- Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej;
- Mechanika;
- Język obcy;
- Przedmiot obieralny (angielski);
- Przedmiot obieralny HES 1;
- Przedmiot obieralny HES 2;
- Seminarium dyplomowe;
- Praca dyplomowa.

V.6) Przedmioty dla specjalności „Mechanika i Budowa Maszyn” (studia stacjonarne):

- Zintegrowane systemy wytwarzania;
- Diagnostyka maszyn;
- Metody numeryczne w mechanice;
- Metody specyfikacji geometrii wyrobów w przemyśle samochodowym i lotniczym;
- Automatyka;
- Modelowanie komputerowe w praktyce inżynierskiej;
- Algorytmy genetyczne i sieci neuronowe;
- Bezpieczeństwo systemów technicznych;
- Wybrane zagadnienia termodynamiki i mechaniki płynów;
- Podstawy robotyki;
- Teoria konstrukcji;

- Zaawansowane materiały konstrukcyjne;
- Modelowanie i badania maszyn;
- Przedmiot obieralny 1;
- Przedmiot obieralny 2;
- Przedmiot obieralny 3;
- Praca przejściowa.

V.1) Przedmioty wspólne dla kierunku (studia stacjonarne):

Opis przedmiotu						
Kod przedmiotu						
Nazwa przedmiotu	ANALIZA ZESPOLONA					
Wersja przedmiotu	2022/23					
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów						
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia					
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne					
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna					
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki					
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku					
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych					
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych					
Koordinator przedmiotu						
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu						
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe/Matematyka					
Poziom przedmiotu	Podstawowy					
Status przedmiotu	Obowiązkowy					
Język prowadzenia zajęć	Polski					
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni					
Wymagania wstępne – formalne	Brak					
Limit liczby studentów						
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu	Poznanie metod Analizy Zespolonej niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.					
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu				Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Znajomość podstawowych twierdzeń z Analizy Zespolonej, umiejętność ich zastosowania.				I.P7S_WG.o	K_W01
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Student zna metody Analizy Zespolonej, transformaty Laplace'a i umie je zastosować.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
–	–					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym		2	1	0	0	0
W całym semestrze		30	15	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielenie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		Wykład: Liczby zespolone: konstrukcja, postać kanoniczna i trygonometryczna, wzór Moivre'a, pierwiastkowanie, pierwiastki wielomianu, obszary płaszczyzny. Zbieżność na płaszczyźnie zespolonej, szeregi zespolone liczbowe i potęgowe. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej, różniczkowanie i całkowanie. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej, wielomiany, e^z , $\sin z$, $\cos z$, $\ln z$, z^u . Różniczkowanie funkcji zespolonej. Funkcje holomorficzne i wzory Cauchy'ego–Riemanna.				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>Całka zespolona, tw. Cauchy'ego. Wzór Cauchy'ego. Rozwijanie funkcji w szereg Mc Laurenta. Twierdzenie o residuach. Obliczanie całek rzeczywistych za pomocą twierdzenia o residuach. Odwrotna transformata Laplace'a. Transformaty laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>Liczby zespolone: konstrukcja, postać kanoniczna i trygonometryczna, wzór Moivre'a, pierwiastkowanie, pierwiastki wielomianu, obszary płaszczyzny. Zbieżność na płaszczyźnie zespolonej, szeregi zespolone liczbowe i potęgowe. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej, różniczkowanie i całkowanie. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej, wielomiany, e^z, $\sin z$, $\cos z$, $\ln z$, z^u. Różniczkowanie funkcji zespolonej. Funkcje holomorficzne i wzory Cauchy'ego–Riemanna. Całka zespolona, tw. Cauchy'ego. Wzór Cauchy'ego. Rozwijanie funkcji w szereg Mc Laurenta. Twierdzenie o residuach. Obliczanie całek rzeczywistych za pomocą twierdzenia o residuach. Odwrotna transformata Laplace'a. Transformaty laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>Rozwiązywanie zadań.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i></p> <p>egzamin pisemny – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>kolokwia pisemne – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p>
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Witold Janowski, Matematyka, t. II, PWN, 1962. 2. J. Długosz, Funkcje zespolone, Oficyna Wydawnicza GiS. 3. W. Krywicki, L. Włodarski. Analiza matematyczna w zadaniach.cz 2, PWN. 4. F. Leja, Funkcje zespolone, PWN. 5. B. W. Szabat, Wstęp do analizy zespolonej, PWN. 6. J. Chądzyński, Wstęp do analizy zespolonej, PWN. 7. J. Krzyż, Zbiór zadań z funkcji analitycznych, PWN.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 50 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; d) egzamin – 3 godz. 2. Praca własna studenta – 60 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury) – 40 godz.; b) przygotowywanie się do kolokwiów – 10 godz.; c) przygotowywanie się do egzaminu – 10 godz. 3. RAZEM – 110 godz..
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) ćwiczenia – 15 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	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco

	zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu					
Kod przedmiotu					
Nazwa przedmiotu	RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA				
Wersja przedmiotu	2022/23				
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów					
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych				
Koordinator przedmiotu					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe/Matematyka				
Poziom przedmiotu	Podstawowy				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Poznanie metod Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Znajomość podstawowych metod rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki, umiejętność ich zastosowania.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Student zna metody Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki oraz umie je zastosować.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	1	0	0	0
W całym semestrze	30	15	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
<i>Wykład:</i> Matematyczny model doświadczenia losowego: miara probabilistyczna. Prawdopodobieństwo klasyczne. Elementy kombinatoryki. Prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór łańcuchowy i wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Twierdzenie Bayesa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego i Poissona. Zmienne losowe jednowymiarowe dyskretne					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>i ciągła. Funkcja gęstości. Rozkłady: Bernoulliego, Poissona, geometryczny, jednostajny i wykładniczy. Dystrybuanta i jej własności. Rozkład funkcji od zmiennej losowej. Rozkład normalny. Parametry rozkładów zmiennych losowych. Wartość oczekiwana i wariancja. Momenty zwykłe i centralne. Twierdzenia graniczne. Elementy statystyki opisowej. Teoria estymacji. Przedziały ufności. Testowanie hipotez parametrycznych. Testy hipotez nieparametrycznych.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Matematyczny model doświadczenia losowego: miara probabilistyczna. Prawdopodobieństwo klasyczne. Elementy kombinatoryki. Prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór łańcuchowy i wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Twierdzenie Bayesa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego i Poissona. Zmienne losowe jednowymiarowe dyskretne i ciągła. Funkcja gęstości. Rozkłady: Bernoulliego, Poissona, geometryczny, jednostajny i wykładniczy. Dystrybuanta i jej własności. Rozkład funkcji od zmiennej losowej. Rozkład normalny. Parametry rozkładów zmiennych losowych. Wartość oczekiwana i wariancja. Momenty zwykłe i centralne. Twierdzenia graniczne. Elementy statystyki opisowej. Teoria estymacji. Przedziały ufności. Testowanie hipotez parametrycznych. Testy hipotez nieparametrycznych.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Rozwiązywanie zadań.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
-	-
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> egzamin pisemny – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> kolokwia pisemne – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p>
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka, PWN 1999. 2. J. Jakubowski i R. Sztencel. Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego. SCRIPT, Warszawa 2002. 3. J. Jakubowski i R. Sztencel. Wstęp do teorii prawdopodobieństwa. SCRIPT, Warszawa 2001. 4. W. Niemirowicz. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Szkoła nauk ścisłych. Warszawa 1999. 5. A. Plucińska, E. Pluciński. Probabilistyka. WNT, Warszawa 2000. 6. T. Gersternkorn, T. Śródka, Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa. PWN, 1976. 7. S. Jaworski, W. Zieliński, Zbiór zadań z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. 8. M. Sobczyk. Statystyka Opisowa. CM.BECK, Warszawa 2010. 9. M. Krzyśko. Statystyka Matematyczna, UAM, Poznań 2004. 10. A. Plucińska i E. Pluciński. Probabilistyka . Rachunek Prawdopodobieństwa. Statystyka Matematyczna. Procesy Stochastyczne. WNT. Warszawa 2000. 11. S. Trybuła. Statystyka Matematyczna z Elementami Teorii Decyzji. OWPW, Wrocław 2004. 12. W. Kryszicki i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz.2., PWN, 2007.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 50 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz.; 2. Praca własna studenta – 60 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury) – 40 godz.; b) przygotowywanie się do kolokwiów – 10 godz.; c) przygotowywanie się do egzaminu – 10 godz. 3. RAZEM – 110 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału	<p>2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.;

nauczycieli akademickich	c) konsultacje – 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu		WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ	
Wersja przedmiotu		2022/23	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne	
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna	
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		Przedmiot wspólny dla kierunku	
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Fizyki	
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Podstawowe	
Poziom przedmiotu		Podstawowy	
Status przedmiotu		Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć		polski	
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 3	
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr letni	
Wymagania wstępne – formalne		Zaliczenie podstawowych kursów fizyki z zakresu wiedzy na studiach I stopnia.	
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu		Celem przedmiotu jest zapoznanie i ugruntowanie wiedzy, w rozszerzonym wymiarze w stosunku do podstawowego kursu fizyki, z zakresu fizyki relatywistycznej, mechaniki kwantowej, fizyki jądrowej, fizyki ciała stałego z uwzględnieniem zastosowań w współczesnej inżynierii i zagadnieniach technicznych.	
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej, fizyki relatywistycznej i fizyki jądrowej	I.P7S_WG.o	K_W02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Posiada umiejętność pozyskiwania z literatury i innych dostępnych źródeł wiadomości na temat zjawisk fizycznych z zakresu wymaganej wiedzy fizycznej oraz metod ich opisu fizycznego i matematycznego. Posiada umiejętność zastosowania poznanych metod i zasad fizyki do rozwiązywania typowych zadań rachunkowych z tematyki przedmiotu. Potrafi określić i zrozumieć fizyczne aspekty danego problemu w współczesnej inżynierii i zagadnieniach technicznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_UW.o	K_U01

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Posiada umiejętność wykonania prezentacji w ujęciu popularnonaukowym z przygotowanego tematu związanego z wyjaśnieniem zjawisk z zakresu fizyki współczesnej. Zna formy zwracania się do kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.			I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		Wykład obejmuje tematykę związaną z teorią względności i z podstawami mechaniki kwantowej, oraz ich zastosowanie w podstawowych zagadnieniach fizyki atomowej, jądrowej, cząstek elementarnych, fizyki ciała stałego, w tym fizyki półprzewodników i oraz elementy astrofizyki.			
Metody kształcenia		Uczestnictwo w wykładach, czytanie tekstów specjalistycznych, analiza dostępnej literatury naukowej, korzystanie z współczesnych źródeł informacji w internecie, przygotowanie i wygłoszenie mini-prezentacji			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Prace kontrolne, prace domowe, przygotowanie prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Prace kontrolne, prace domowe, przygotowanie prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Prace kontrolne, prace domowe, przygotowanie prezentacji.				
Metody oceny					
Metody oceny		– zaliczenie prac kontrolnych – kolokwium, – wykonanie prac domowych, – prezentacja nt. związanych z zagadnieniami z fizyki współczesnej,			
Egzamin		Nie			
Literatura		1. Ralph A. Llewellyn, Paul A. Tipler "Fizyka współczesna", Wydaw. Naukowe PWN 2012, 2. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, "Podstawy fizyki tom 3,4,5", Wydaw. Naukowe PWN, 2005.			
Witryna www przedmiotu					
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS		2			
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się		1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) ćwiczenia – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 28 godzin, w tym: a) 8 godz. – bieżące przygotowanie się studenta do zajęć; b) 10 godz. – wykonanie prac domowych; c) 10 godz. – godzin przygotowanie się do prac kontrolnych; 3) RAZEM – 60 godz.			
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) ćwiczenia -30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.;			
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		-			
E. Informacje dodatkowe					
Uwagi		O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.			
Data aktualizacji		24.10.2022 r.			

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	MECHANIKA		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe/Mechanika		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, teorii drgań i wytrzymałości materiałów (ukończenie studiów I-go stopnia).		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Pogłębienie wiedzy z zakresu mechaniki ośrodków dyskretnych i ciągłych, zasad wariacyjnych, metod analitycznych i obliczeniowych teorii drgań oraz wytrzymałości materiałów, złożonych zagadnień elementów maszyn i konstrukcji sprężystych oraz lepkosprężystych.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada podstawową wiedzę w zakresie zastosowania praw mechaniki do równowagi i ruchu układów mechanicznych dyskretnych i ciągłych umożliwiającą opis równaniami ruchu i ich symulacje.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W01
W02	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą stosowanych metod do rozwiązywania prostych zadań z zakresu wyznaczania stanu i ruchu układów mechanicznych występujących w budowie maszyn oraz wiedzę dotyczącą różnorodnych metod opisu elementów maszyn.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W01
W03	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości tłumiących i starzenia się materiałów stosowanych w budowie maszyn potrzebną przy modelowaniu zjawisk dynamicznych.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W03 K_W01 K_W04 K_W06
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrąfi przeprowadzić analizę i interpretację uzyskanych wyników rozwiązywanych zadań z zakresu ruchu elementów maszyn w skali mikro oraz makro.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U16 K_U01
U02	Potrąfi zastosować do rozwiązywania zadań równania i metody analityczne i numeryczne do wyznaczania parametrów wytrzymałościowych i dynamicznych elementów maszyn.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U15 K_U16
U03	Potrąfi dokonać identyfikacji układów dynamicznych z zakresu dyskretnych i ciągłych elementów maszyn zarówno w stanach ustalonych jak i przejściowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U14 K_U16

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–		–			
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	2	0	0	0
W całym semestrze	30	30	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Równania Lagrange'a I i II-go rodzaju układów holonomicznych i nieholonomicznych. Zasada najmniejszego przymusu Gaussa, zasada Hamiltona. Drgania nieliniowe, przybliżone metody wyznaczania częstości drgań i charakterystyk amplitudowo–częstotliwościowych. Drgania parametryczne. Wyprowadzenie równań dynamiki i drgania swobodne typowych elementów jednowymiarowych (struna, pręt, wał, belka). Płaskie kołowo symetryczne zadanie sprężystości – rury grubościennne, krążki wirujące. Wytrzymałość płyt kołowych i pierścieniowych. Zginanie, wyboczenie i drgania płyt i paneli prostokątnych. Podstawy reologii. Analogia sprężysto–lepkosprężysta.</p> <p>Ćwiczenia: Układanie równań ruchu – równań Lagrange'a II-go rodzaju układów holonomicznych i nieholonomicznych. Wyznaczanie sił uogólnionych – prawych stron równań ruchu metodą prac przygotowanych. Wyznaczanie reakcji więzów za pomocą równań Lagrange'a I-go rodzaju. Wyznaczanie równań ruchu z zasady Hamiltona. Wyznaczania zależności częstości drgań od amplitudy metodami przybliżonymi. Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo–częstotliwościowych układów nieliniowych. Wyznaczanie częstości i postaci drgań strun, prętów, wałów i belek przy różnych warunkach brzegowych. Wyznaczanie stanu naprężenia i przemieszczeń w rurach grubościennych i krążkach wirujących. Obliczenia wytrzymałościowe płyt kołowych i pierścieniowych. Wyznaczanie obciążeń krytycznych i częstości drgań płyt prostokątnych. Korzystanie z analogii sprężystolepkosprężystej do wyznaczania przebiegu płynięcia przemieszczeń i naprężeń w podstawowych elementach maszyn.</p>				
Metody kształcenia	<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Ćwiczenia: Rozwiązywanie zadań.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Egzamin				
W02	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
W03	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Egzamin				
U02	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
U03	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–		–			
Metody oceny	<p>Wykład: zaliczany na podstawie pisemnego egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia: zaliczane na podstawie częściowych kolokwium.</p>				
Egzamin	Tak				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Osiński, Mechanika ogólna, Warszawa, PWN, 1967. 2. Z. Osiński, Teoria drgań, Warszawa, PWN, 1976 3. A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Z. Dyląg, Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 1996. 4. W. Nowacki, Teoria pełzania, Warszawa, Arkady, 1963. 				
Witryna www przedmiotu					
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	4				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) ćwiczenia –30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.; 2) Praca własna studenta – 45 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 godz. – bieżące przygotowanie się studenta do wykładu; 				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	b) 10 godz. – studia literaturowe; c) 10 godz. – godzin przygotowanie się do kolokwiów na ćwiczeniach; d) 10 godz. – przygotowanie się do egzaminu. 3) RAZEM – 110 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: a) wykład –30 godz.; b) ćwiczenia –30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	JĘZYK OBCY		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Studium Języków Obcych		
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe		
Poziom przedmiotu	B2+		
Status przedmiotu	Do wyboru w ramach obowiązkowych godzin języka obcego		
Język prowadzenia zajęć	angielski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Poziom B2: Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu, zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, łącznie ze zrozumieniem dyskusji, na tematy techniczne z zakresu jej specjalności. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, nie powodując przy tym napięcia u którejkolwiek ze stron. Potrafi – w szerokim zakresie tematów – formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne, a także wyjaśniać swoje stanowisko w sprawach, będących przedmiotem dyskusji, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Rozwijanie znajomości języka obcego do poziomu B2+ – pogłębienie znajomości słownictwa specjalistycznego oraz języka akademickiego, przygotowanie do porozumiewania się na tematy fachowe. Przygotowanie studenta do podjęcia dalszych studiów lub pracy za granicą lub w firmach zagranicznych.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk	Odniesienie do efektów uczenia

		efektów uczenia się	się w programie		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. Swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.	I.P7S.WG.o	K_W10 K_W11 K_W12 K_W13		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrąfi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warte są dokładniejszego przeczytania. Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny.	I.P7S.UK	K_U18		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub nauką. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.	I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K01 K_K02		
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	0	2	0	0	0
W całym semestrze	0	30	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Język akademicki – zagadnienia związane z kierunkiem studiów, autoprezentacja (profil zawodowy), zasady przygotowania profesjonalnej prezentacji na temat techniczny, wykłady, prezentacje i raporty związane z kierunkiem studiów, rozwijanie umiejętności mówienia (dyskusje grupowe, rozmowy w parach na tematy zawodowe), słownictwo i struktury przydatne podczas poszukiwania pracy.				
Metody kształcenia	Czytanie tekstów specjalistycznych, słuchanie tekstów specjalistycznych, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji, praca w parach i grupach (dyskusje, rozmowy).				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Prace kontrolne, prace domowe, wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Prace kontrolne, prace domowe, wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Prace kontrolne, prace domowe, wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji.				
Metody oceny					
<ul style="list-style-type: none"> – Zaliczenie krótkich prac kontrolnych, – wykonanie prac domowych, – aktywne uczestniczenie w zajęciach, – prezentacja, 					

	– wypowiedzi ustne.
Egzamin	Nie
Literatura	Materiały własne lektora, materiały autentyczne.
Witryna www przedmiotu	www.sjo.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) ćwiczenia – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 28 godzin, w tym: a) 8 godz. – bieżące przygotowanie się studenta do zajęć; b) 10 godz. – wykonanie prac domowych; c) 10 godz. – godzin przygotowanie się do prac kontrolnych; 3) RAZEM – 60 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) ćwiczenia – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmiot obieralny prowadzony w języku angielskim (jeden do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Combustion and catalysis	30	0	0	0	2	Z
Applied gas dynamics and turbocharging system for internal combustion engines	30	0	0	0	2	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	COMBUSTION AND CATALYSIS
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia / Second degree
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne / Full-time study
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna / Mechanical engineering
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki / General academic
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku / Subject common to the course of study
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Termodynamika / Thermodynamics
Poziom przedmiotu	Zaawansowany / Advanced
Status przedmiotu	Obieralny / Elective
Język prowadzenia zajęć	Angielski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku	Semestr letni

akademickim					
Wymagania wstępne – formalne	Basic knowledge of thermodynamics and heat engines theory (at a bachelor's level).				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Studying the basic chemical processes that are taking place during fuel's combustion in automotive spark ignition and diesel engines. The theory and operation of emission control systems.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student who has passed the subject knows the combustion process in combustion engines and the methods of exhaust gases aftertreatment.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W05
W02	Has knowledge of controlling the combustion process in internal combustion engines, including the impact on the engine performance and its emission by adjustment fuel delivery system parameters.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W12
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Able to conduct an analysis of the engine's operating cycles taking into account combustion phenomena and pollutants formation.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U14 K_U01
U02	Is able to analyze basic chemical processes occurring during fuel combustion in spark-ignition and self-ignition engines, as well as issues related to the theory and operation of exhaust gas aftertreatment systems.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U14
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Lectures Lectures consist of two thematic packages:</p> <p>a) Combustion:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Combustion chemistry; – Stoichiometric combustion; – Combustion temperature; – Combustion thermochemistry; – Harmful substances formation; – Fuels; – Combustion in SI engines; – Combustion in Diesel engines; – Visualization of combustion and films on combustion phenomena. <p>b) Catalysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fundamentals of catalytic reactor design; – Deactivation of catalytic reactors; – Oxidizing reactors; – Redox reactors; – SCR reactors; – Fundamentals of particulate filters design; – PM filter regeneration. 				
Metody kształcenia	<p>Lectures: Multimedia lecture.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Written tests.				
W02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Written tests.				
U02	Written tests.				

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	<i>Lectures:</i> two written tests on skills and knowledge concerning the scope of the course. Positive marks from all written tests are needed to complete (pass) the course.
Egzamin	No
Literatura	1. Heywood J.: Internal combustion engine fundamentals, McGraw Hill 1998. 2. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines, Macmillan Press London 1992. 3. Merker G., Schwarz C., Teichmann R. : Combustion Engines Development: Mixture Formation, Combustion, Emissions and Simulation, Springer Wiesbaden 2009. 4. Arcoumanis C., Kamimoto T.: Flow and Combustion in Reciprocating Engines, Springer Berlin 2009.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład –30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 20 godzin, w tym: a) 10 godz. – studia literaturowe; b) 10 godz. – godzin przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – 52 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład –30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	APPLIED GAS DYNAMICS AND TURBOCHARGING SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia / Second degree
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne / Full-time study
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna / Mechanical engineering
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki / General academic
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku / Subject common to the course of study
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Termodynamika / Thermodynamics
Poziom przedmiotu	Zaawansowany /Advanced
Status przedmiotu	Obieralny / Elective
Język prowadzenia zajęć	Angielski /
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr	Semestr 3

nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Basic knowledge of thermodynamics, fluid mechanics and internal combustion engines theory (at a bachelor's level).				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Studying the basic chemical processes that are taking place during fuel's combustion in automotive spark ignition and diesel engines. The theory and operation of emission control systems.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student who has passed the subject knows the fundamental laws of Gas Dynamics governing one-dimensional gas flow.	I.P7S_WG.o		K_W03	
W02	Has knowledge of fundamental gas dynamic processes that are taking place in the compressor and turbine stage of turbocharging systems used in internal combustion engines. Has an applied knowledge in the field of simulations and testing of turbocharging systems.	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05 K_W12	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Able to calculate basic parameters which reflect performance of turbine, compressor, turbocharger and intercooler.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01	
U02	Is able to conduct CFD analysis and estimate gas dynamic performance of the main components used in the turbocharging systems of internal combustion engines.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U8	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Has a critical approach in analysis of obtained CFD simulations results. Ability to deliver recommendations in design improvements based on the knowledge related to technical problems solving in machines and vehicles engineering.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Lectures:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Fundamentals of Gas Dynamics; – Fundamentals of turbocharging systems for ICE; – Turbocharging systems for ICE: current solutions and future trends; – CFD as an engineering tool for design and analysis of turbocharging systems. <p><i>Class exercises:</i></p> <p>on 3D Flow simulations:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Flow analysis in the nozzles and diffusors; – Pressure drop losses calculations; – Intercooler efficiency calculations based on CFD analysis; – Flow analysis in the blade channel of the rotating impeller; – 3D simulations of the flow in the turbocharger's volutes. 				
Metody kształcenia	<p><i>Lectures:</i></p> <p>Multimedia lecture.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Written tests.				
W02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Written tests.				
U02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Written tests.				

Metody oceny	<i>Lectures:</i> written exam on skills and knowledge concerning the scope of the course. Class exercises: all CFD projects must be submitted and evaluated by the supervisor. Positive marks from all CFD projects are needed to complete (pass) class exercises. Passing class exercises is a prerequisite for taking the exam. Final grade from the course is based on scores got from class exercises and exam.
Egzamin	No
Literatura	1. Fundamentals of Compressible Fluid Mechanics, Minneapolis, MN55414-2411, 2013, 400p. 2. Computational Fluid Dynamics Second Edition. T. J. CHUNG, Cambridge university press, 2010, 1034p. 3. Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery Seventh Edition. University of Cambridge. UK, 2014, 535p. 4. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro. Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley & Sons Ltd, England 2006 5. Heywood John B.: Internal combustion engine fundamentals, McGraw Hill 1998.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład –30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 20 godzin, w tym: a) 10 godz. – studia literaturowe; b) 10 godz. – godzin przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – 52 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład –30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmiot obieralny HES 1 (jeden do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Wystąpienia publiczne i efektywna komunikacja	30	0	0	0	3	Z
Ryzyka prawne w działalności inżynierów i menedżerów	30	0	0	0	3	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	WYSTĄPIENIA PUBLICZNE I EFEKTYWNA KOMUNIKACJA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)

Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany				
Status przedmiotu	Obieralny				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Rozwinięcie umiejętności przedstawiania swoich poglądów, wiedzy, racji - dużej grupie odbiorców. Zapoznanie studentów z narzędziami efektywnej komunikacji w obszarze wystąpień publicznych i współpracy w zespole, w celu wzmocnienia ich skuteczności na rynku pracy. Przystosowanie narzędzi z obszaru redukcji stresu w trakcie i przed wystąpieniem publicznym. Wyposażenie studentów w praktyczną wiedzę dotyczącą dialogu z audytorium i procesów grupowych. Podniesienie świadomości autoprezentacji dla budowania marki osobistej.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Zna zasady i strategię konstruowania wystąpień i prezentacji. Dowie się o technikach redukcji stresu związanego z wystąpieniem publicznym.	I.P7S_WK		K_W16	
W02	Zna i jest świadomy swoich zasobów umożliwiających przygotowanie i przeprowadzenie wystąpienia publicznego.	I.P7S_WK		K_W16	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi przygotować plan wystąpienia oraz antycypować ewentualne utrudnienia specyficzne dla określonego audytorium.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
U02	Potrafi przeprowadzić wystąpienie w formie storytellingu wykorzystując swoje atuty i kompetencje.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
U03	Potrafi rozpoznać i jest świadomy symptomów stresu (tremy) i potrafi niwelować jej skutki dzięki znajomości odpowiednich technik i narzędzi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Jest gotów do nawiązania efektywnego dialogu z audytorium.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
KS02	Jest gotów odpowiedzialnie i skutecznie komunikować swoją markę osobistą.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
KS03	Jest gotów dokonać prezentacji zawodowej w sposób interesujący, klarowny i kreatywny.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W całym semestrze	2	0	0	0	0
	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> narzędzia wspierające aspekt storytellingu w wystąpieniu. Narzędzia wspierające w pracy nad intonacją, dykcją, świadomością oddechu, prozodią, tembrem. Źródła opisujące kompetencje liderskie wskazywane w narzędziu Action Learning Obszar teorii i praktyki zadawania pytań w pracy z zespołem: otwartych, eksplorujących, podążających. Model Impro inspirowany pracami Keitha Johnstona. praktyczne ćwiczenia niwelujące napięcie nerwowe. praktyczne ćwiczenia zwiększające samoświadomość. prezentacja i omówienie skutecznych przykładów konstruowania wystąpień publicznych z obszaru biznesu i polityki. Podstawy technik scenicznych budujących: więź z odbiorcą, emocjonalny, pozytywny przekaz, autentyczność i wiarygodność, precyzyjną i dynamiczną prezentację. 				
Metody kształcenia	Wykład:				

	Prezentacja multimedialna.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
W02	Samoocena kompetencji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
U02	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
U03	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
KS02	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
KS03	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
Metody oceny	
	<i>Wykład:</i> zaliczenie: nagranie video (treningowe). Wystąpienie/prezentacja przed audytorium: przygotowane według proponowanych strategii i konstrukcji i ze wsparciem prowadzącego zajęcia.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Chris Anderson TED Talks. Oficjalny poradnik TED. Jak przygotować wystąpienie publiczne, wyd. BezMaski 2018, Jeremey Donovan, TED Jak wygłosić mowę życia, One Press, Gliwice, 2014. Jan Stewart, Vann Joines, Analiza transakcyjna dzisiaj, Rebis, Poznań 2017. Keith Johnstone, Impro – Spontaniczne kreowanie świata, PWST im Ludwika Solskiego w Krakowie, 2013. Maurer, Filozofia Kaizen., Helion, Gliwice 2007. Tony Stoltfus, Sztuka zadawania pytań w coachingu, Aetos Media Sp. Z o.o, Wrocław, 2008. Olivia Fox Cabane, Mit Charyzmy, Rebis, Poznań, 2017. John Kabat – Zinn, Praktyka uważności dla początkujących, Czarna owca, Warszawa, 2014.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> Liczba godzin kontaktowych – 30 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład – 30 godz. Praca własna studenta – 45 godz., <ol style="list-style-type: none"> bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu: pamięciowe opanowanie tekstów poddanych opracowaniu w ramach konstrukcji wystąpień publicznych, trening zleconych zadań z dykcji, impostacji, prozodii, intonacji, świadomości ciała, ćwiczeń wspierających redukcję stresu w sytuacji zabierania głosu przed audytorium – 16 godz.; studia literaturowe obejmujące obszar storytellingu, podstaw indywidualnych realizacji scenicznych, psychologicznych aspektów wystąpień publicznych i komunikacji międzyludzkiej, w tym elementów narzędzia Action Learning – 15 godz.; przygotowywanie się studenta do zaliczenia; opracowanie merytoryczne, pamięciowe i realizacyjne wystąpienia publicznego wg najwyższych standardów retoryki i komunikacji społecznej – 14 godz.; RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 30, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład – 30 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	RYZYKA PRAWNE W DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERÓW I MENEDŻERÓW
Wersja przedmiotu	2022/23

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych		
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)		
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany		
Status przedmiotu	Obieralny		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Brak		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie słuchaczom prawnych aspektów pracy inżyniera i menedżera w sektorze produkcyjnym i technologicznym oraz zapoznanie słuchaczy z ryzykami prawnymi mogącymi wystąpić w tego rodzaju działalności, jak również metodami unikania lub ograniczania ww. ryzyka prawnego.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna i rozumie problemy prawne związane z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_WK	K_W16
W02	Rozumie etyczne, prawne i społeczne aspekty prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK	K_W16
W03	Posiada wiedzę na temat ryzyka prawnego związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_WK	K_W16
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrąfi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U16 K_U17
U02	Potrąfi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą praktyczne aspekty postępowania zgodnie z przepisami prawa w sytuacjach ryzyka prawnego w obszarze związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U16 K_U17
U03	Potrąfi zidentyfikować aktualne problemy prawne odnoszące się do prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U16 K_U17
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
KS01	Umie w zrozumiałym sposób prezentować rozwiązania i strategie ograniczania ryzyka prawnego związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01
KS02	Potrąfi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy w zakresie planowania zgodności z prawem prowadzonej działalności zawodowej i działalności gospodarczej.	I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K02

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0

Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Przedmiot opiera się na założeniu, że praca inżyniera i menedżera w sektorze produkcyjnym i technologicznym wymaga znajomości podstawowych koncepcji prawnych oraz ryzyka prawnego związanego z prowadzeniem działalności gospodarczej. Podczas zajęć omówione zostaną teoretyczne i praktyczne aspekty zapewniania zgodności działalności gospodarczej i zawodowej z normami, zaleceniami lub stosownymi praktykami przy wykorzystaniu narzędzi prawnych oraz współpracy z wymiarem sprawiedliwości. Studenci zapoznają się także z tendencjami rozwojowymi prawa w obszarze działalności gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem działalności w sektorze produkcyjnym i technologicznym. Przedmiot ma na celu dostarczenie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych w tym zakresie. Zamierzone cele dydaktyczne można podzielić na dwie grupy – merytoryczne (opanowanie kluczowych pojęć, zrozumienie instytucji prawnych i zasad prawa materialnego i procesowego w omawianym obszarze, prawne aspekty prowadzenia działalności gospodarczej w zgodzie z obowiązującymi przepisami) oraz osiągnięcie określonych umiejętności praktycznych (identyfikowanie ryzyka prawnego w działalności gospodarczej, identyfikowanie ryzyka niezgodności z prawem prowadzonej działalności gospodarczej lub zawodowej, dokonywanie wykładni przepisów prawa w zakresie istotnym dla prowadzonej działalności, umożliwiającym ich poprawne zastosowanie w praktyce, umiejętność opracowania rozwiązań prawnych sytuacji kryzysowych związanych z ryzykami prawnymi w działalności gospodarczej). Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z ryzykami prawnymi wynikającymi ze stale rozrastającego się środowiska regulacyjnego w obszarze działalności gospodarczej.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do problematyki compliance. 2. Dobre praktyki w obszarze projektowania systemów compliance, w tym w szczególności zapobiegania ryzykom prawnym w działalności gospodarczej. 3. Ryzyka prawne odnoszące się do uregulowań antykorupcyjnych w działalności inżyniera i menedżera. 4. Ryzyka prawne odnoszące się do obszaru prawa konkurencji: zagadnienia związane z nieuczciwą konkurencją rynkową, nieuczciwymi praktykami rynkowymi, szpiegostwem gospodarczym, poszanowaniem tajemnicy przedsiębiorstwa. 5. Ryzyka prawne odnoszące się do udziału w przetargach prywatnych i publicznych. 6. Ryzyka prawne w obszarze własności intelektualnej. 7. Odpowiedzialność cywilnoprawna inżynierów i menedżerów w związku z wykonywanym zawodem lub prowadzoną działalnością gospodarczą. 8. Odpowiedzialność karna inżynierów i menedżerów w związku z wykonywanym zawodem lub prowadzoną działalnością gospodarczą. 9. Odpowiedzialność administracyjna i podatkowa inżynierów i menedżerów w związku z wykonywanym zawodem lub prowadzoną działalnością gospodarczą. 10. Ochrona sygnalistów. 11. Ryzyka prawne w działalności inżynierów i menedżerów w obszarze cyberprzestępczości i przestępczości białych kołnierzyków. 12. Odpowiedzialność „karna” spółek a odpowiedzialność ich pracowników i menedżerów. 13. Podstawy systemów ochrony danych osobowych. 14. Podstawy systemów przeciwdziałania praniu pieniędzy i finansowaniu terroryzmu.
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Prezentacja multimedialna.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.
W02	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.
W03	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.
U02	Przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentacja przez studentów podczas zajęć.
U03	Aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji

	podczas zajęć.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentacja przez studentów podczas zajęć.
KS02	Przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentacja przez studentów podczas zajęć.
Metody oceny	Metody sprawdzania efektów uczenia się obejmują: 1. kolokwium końcowe w formie testu; 2. przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentację przez studentów podczas zajęć; 3. aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.
Egzamin	Nie
Literatura	<i>Literatura podstawowa:</i> 1. B. Jagura, B. Makowicz (red.) Systemy zarządzania zgodnością compliance w praktyce, 2019. <i>Literatura uzupełniająca:</i> 1. R. Zawłocki (red.), Ryzyko odpowiedzialności karnej w działalności gospodarczej. Compliance, 2022. 2. B. Jagura, Rola organów spółki kapitałowej w realizacji funkcji compliance, 2017. 3. B. Makowicz, Compliance w przedsiębiorstwie, 2011.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: b) wykład – 30 godz.; c) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 43 godz., w tym: a) przygotowanie do wykładu – 10 godz.; b) analiza literatury i materiałów z wykładów związana z przygotowaniem projektu – 10 godz.; c) realizacja projektu – praca w grupie projektowej – 15 godz.; d) opracowanie prezentacji projektu – 8 godz.; 3. RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmiot obieralny HES 2 (jeden do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Humanistyczne aspekty badań nad sztuczną inteligencją	30	0	0	0	2	Z
Filozofia sztucznej inteligencji	30	0	0	0	2	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	HUMANISTYCZNE ASPEKTY BADAŃ NAD SZTUCZNĄ INTELIGENCJĄ
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych					
Koordynator przedmiotu						
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu						
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)					
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany					
Status przedmiotu	Obieralny					
Język prowadzenia zajęć	Język polski					
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy					
Wymagania wstępne – formalne	Brak					
Limit liczby studentów						
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest omówienie wybranych badań nad sztuczną inteligencją (np. w zakresie systemów eksperckich czy sztucznych sieci neuronowych) oraz ukazanie różnorodnych związków tychże badań z naukami humanistycznymi (takimi jak filozofia, kognitywistyka, psychologia czy lingwistyka). Istotnym elementem zajęć będą dyskusje na tematy z pogranicza informatyki, sztucznej inteligencji oraz nauk humanistycznych, ze szczególnym naciskiem na zagadnienia filozoficzne (np. pytanie o to, czy maszyna może myśleć). Zajęcia mają charakter wykładowo-dyskusyjny. Niektóre spotkania mają formę wykładów z elementami dyskusji, niektóre formę debat, niektóre formę referatów studenckich. Z zajęciami jest skojarzona platforma internetowa Cafe Aleph, w ramach której są udostępniane materiały dydaktyczne, a także są inicjowane (nieobowiązkowe) dyskusje online na niektóre z można dyskutować niektóre z tematów omawianych podczas zajęć.					
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu				Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Zna i rozumie pojęcia różnych nauk, w tym informatyki, związane z systemami sztucznej inteligencji.				I.P7S_WG.o	K_W11
W02	Zna i rozumie możliwości oraz ograniczenia metod sztucznej inteligencji, w szczególności powiązane ze specyfiką cyfrowych technik przetwarzania danych.				I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Zna i rozumie wybrane filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji.				I.P7S_WG.o	K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Potrąfi wskazać i scharakteryzować różne nurty badawcze i metody sztucznej inteligencji.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08
U02	Potrąfi wskazać i scharakteryzować wkład różnych nauk, w tym humanistycznych, do badań nad sztuczną inteligencją projektu sztucznej inteligencji różne nurty badawcze i metody sztucznej inteligencji.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
KS01	Jest gotów kompetentnie dyskutować o wadach i zaletach różnych zastosowań metod sztucznej inteligencji (w tym powiązanych z tymi zastosowaniami zagrożeniach dla człowieka).				I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0	
W całym semestrze	30	0	0	0	0	
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Interdyscyplinarny charakter badań nad SI. Czy humaniści, w szczególności zaś filozofowie, coś do tych badań wnoszą? Pojęcie inteligencji. Inteligencja naturalna a sztuczna. Formułowane przez psychologów i kognitywistów charakterystyki inteligencji. 					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Historyczne aspekty badań nad SI: wybrane koncepcje i dokonania Leibniza, Turinga oraz von Neumanna. 4. Współczesne badania informatyczne nad SI (w tym: systemy eksperckie, sztuczne sieci neuronowe i algorytmy genetyczne). Rozróżnienie między logicyzmem i naturalizmem w badaniach 41nd SI. 5. Badania nad sztuczną inteligencją a kognitywistyka (i właściwe jej metody modelowania umysłu) 6. Wybrane zagadnienia filozoficzne np. możliwość stworzenia maszyn myślących, algorytmiczność umysłu ludzkiego, nieprzejrzystość poznawcza systemów SI (tzw. Problem czarnej skrzynki). 7. Sztuczna inteligencja a ludzki umysł. Omówienie wybranych filozoficznych teorii umysłu, jak fizykalizm, dualizm czy funkcjonalizm. Funkcjonalizm jako filozoficzna podstawa modelowania umysłu za pomocą systemów sztucznej inteligencji. 8. Zagadnienie autonomii maszyn. Różne stopnie autonomii. 9. Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”. 10. Wybrane zagadnienia etyczne badań nad SI, np. problem zaufania do systemów SI. 11. Szanse i zagrożenia ze strony badań nad SI. Debata(y) z udziałem studentów. <p>Uwaga. Niektóre tematy mogą być realizowane na więcej niż jednych zajęciach.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
W02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
W03	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
U02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Ocena aktywności i sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
Metody oceny	<p>Podstawą zaliczenia i ostatecznej oceny są:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) aktywność dyskusyjna (na zajęciach, a dodatkowo w blogu Cafe Aleph), b) aktywny udział w 1 debacie (z pisemnym opracowaniem argumentów), c) ewentualny referat. <p>Warunkiem koniecznym zaliczenia jest pisemne opracowanie zagadnień, które dany uczestnik zajęć prezentował i/lub dyskutował na zajęciach.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bostrom N., Superinteligencja. Scenariusze, strategie, zagrożenia, Warszawa: Wydawnictwo Helion 2021. 2. Bremer J. (red), Przewodnik po kognitywistyce, Wydawnictwo WAM, 2016. 3. Cafe Aleph, blog dyskusyjny P. Stacewicza i W. Marciszewskiego, wybrane materiały i dyskusje, https://marciszewski.eu/. 4. Marciszewski W., Sztuczna inteligencja, Kraków: Wydawnictwo „Znak”, 2000. 5. Marciszewski W., P. Stacewicz, Umysł – Komputer – Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia, Warszawa: Exit, 2011. 7. Russel S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Berkeley, 2020. 8. Searle J., Wybrane fragmenty książek, udostępnione w Cafe Aleph., 2015. 9. Stacewicz P., Umysł a modele maszyn uczących się, Warszawa: Exit, 2010. 10. Tegmark M., Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji, Warszawa, Prószyński i S-ka, 2016. 11. Turing A.M., Wybrane artykuły, udostępnione w Cafe Aleph.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 18 godz., <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowanie do wykładu – 8 godz.; 3. RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	FILOZOFIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych		
Koordinator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)		
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany		
Status przedmiotu	Obieralny		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Brak		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi filozoficznymi aspektami badań nad sztuczną inteligencją (np. maszynowego uczenia się, metod automatycznego wnioskowania, systemów eksperckich czy sztucznych sieci neuronowych), a także omówienie i przedyskutowanie pewnych kontrowersyjnych kwestii z pogranicza sztucznej inteligencji i filozofii (np. algorytmiczności ludzkiego umysłu czy potencjalnych zagrożeń ze strony systemów sztucznej inteligencji). Zajęcia mają charakter wykładowo-dyskusyjny. Niektóre spotkania mają formę wykładów z elementami dyskusji, niektóre formę debat, niektóre formę referatów studenckich. Z zajęciami jest skojarzona platforma internetowa Cafe Aleph, w ramach której są udostępniane materiały dydaktyczne, a także są inicjowane (nieobowiązkowe) dyskusje online na niektóre z można dyskutować niektóre z tematów omawianych podczas zajęć.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna i rozumie kontekst historyczny oraz społeczny badań nad sztuczną inteligencją.	I.P7S_WG.o	K_W11

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W02	Zna i rozumie możliwości oraz ograniczenia metod sztucznej inteligencji, w szczególności powiązane ze specyfiką cyfrowych technik przetwarzania danych.	I.P7S_WG.o	K_W11			
W03	Zna i rozumie wybrane filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji.	I.P7S_WG.o	K_W11			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Potrafi wskazać i scharakteryzować różne nurty badawcze i metody sztucznej inteligencji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08			
U02	Potrafi wskazać i scharakteryzować różne stanowiska filozoficzne wobec możliwości stworzenia maszyn prawdziwie inteligentnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
KS01	Jest gotów kompetentnie dyskutować o szansach i wyzwaniach, dotyczących badań nad sztuczną inteligencją, w tym o istotnych dla człowieka. Zagrożeniach.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01			
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)						
W planie tygodniowym		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W całym semestrze		2	0	0	0	0
		30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Inteligencja naturalna a sztuczna. Wybrane definicje i charakterystyki psychologów, kognitywistów, filozofów i informatyków. Filozoficzna prehistoria badań nad SI, z uwzględnieniem dalekosiężnych wizji G.W. Leibniza i B. Pascala. Niektóre z koncepcji i idei Alana Turinga, takich jak uniwersalna maszyna Turinga, obliczalność, strategię automatycznego uczenia się, argumenty na rzecz możliwości skonstruowania maszyn inteligentnych (a szerzej: myślących). Koncepcja testu Turinga i jego krytyka ze strony filozofów, w tym J. Searle'a (tzw. Argument chińskiego pokoju). Różne rozszerzenia testu Turinga. Współczesne badania nad SI. Główne obszary badawcze i wybrane techniki (w tym: systemy eksperckie, sztuczne sieci neuronowe i algorytmy genetyczne). Rozróżnienie między logicyzmem i naturalizmem w badaniach 43nd SI. Sztuczna inteligencja a ludzki umysł. Omówienie wybranych filozoficznych teorii umysłu, jak fizykalizm, dualizm czy funkcjonalizm. Funkcjonalizm jako filozoficzna podstawa modelowania umysłu za pomocą systemów sztucznej inteligencji. Problemy nierozwiązywalne algorytmicznie. Zagadnienie istnienia problemów rozwiązywalnych przez ludzki umysł a nierozwiązywalnych przez systemy algorytmiczne. Maszyny autonomiczne. Różne stopnie autonomii. Podobieństwa i różnice między autonomią człowieka i systemów SI. Koncepcja superinteligencji i różne scenariusze dojścia do superinteligencji wg. Nicka Bostroma. Nieprzejrzystość poznawcza systemów SI. Problem czarnej skrzynki i metody jego pokonania. Zagadnienie zaufania do systemów sztucznej inteligencji. Zaufanie a skuteczność systemu. Zaufanie a zdolność systemu do wyjaśniania swoich działań i decyzji. Możliwe zagrożenia ze strony SI: egzystencjalne, ekonomiczne, społeczne i inne. 				
Metody kształcenia		<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)						
Nr efektu	Sposób sprawdzania					
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.					
W02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.					
W03	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.					
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.					
U02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.					
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
KS01	Ocena aktywności i sposobu argumentowania w czasie dyskusji.					
Metody oceny		<p>Podstawą zaliczenia i ostatecznej oceny są:</p> <ol style="list-style-type: none"> aktywność dyskusyjna (na zajęciach, a dodatkowo w blogu Cafe Aleph); aktywny udział w 1 debacie (z pisemnym opracowaniem argumentów); ewentualny referat. <p>Warunkiem koniecznym zaliczenia jest pisemne opracowanie zagadnień, które dany uczestnik zajęć</p>				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	prezentował i/lub dyskutował na zajęciach.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bostrom N., Superinteligencja. Scenariusze, strategie, zagrożenia, Warszawa: Wydawnictwo Helion 2021. 2. Cafe Aleph, blog dyskusyjny P. Stacewicza i W. Marciszewskiego, wybrane materiały i dyskusje, https://marciszewski.eu/. 3. Marciszewski W., Sztuczna inteligencja, Kraków: Wydawnictwo „Znak”, 2000. 4. Marciszewski W., P. Stacewicz, Umysł – Komputer – Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia, Warszawa: Exit, 2011. 5. Russel S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Berkeley, 2020. 6. Searle J., Wybrane fragmenty książek, udostępnione w Cafe Aleph., 2015. 7. Stacewicz P., Umysł a modele maszyn uczących się, Warszawa: Exit, 2010. 8. Turing A.M., Wybrane artykuły, udostępnione w Cafe Aleph. 9. Warwick K., Artificial Intelligence: The Basics, Routledge, 2011.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 18 godz., <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowanie do wykładu – 8 godz.; 3. RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: <ol style="list-style-type: none"> c) wykład – 30 godz.; d) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr	Semestr 3

nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do wykonania pracy dyplomowej i prezentacji dyplomowej. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student, który zaliczył przedmiot zna zasady organizacji pracy dyplomowej magisterskiej i prezentowania jej wyników w sposób przejrzysty i zrozumiały. Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.	I.P7S_WK			K_W16
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Student potrafi: – przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury naukowej i innych źródeł, – dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania.	I.P7S_UW.o			K_U15
U02	Student umie zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.	I.P7S_UW.o			K_U15
U03	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na zadany temat i obronić tezy przedstawione w swojej prezentacji.	I.P7S_UK III.P7S_UW.o			K_U17 K_U20
U04	Student umie pracować indywidualnie i w zespole oraz uczestniczyć w dyskusji merytorycznej na wybrany temat.	I.P7S_UW.o I.P7S_UK III.P7S_UW.o I.P7S_UO			K_U15 K_U17 K_U20 K_U21
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	0	2	0	0	0
W całym semestrze	0	30	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Ćwiczenia: Wymogi stawiane magisterskiej pracy dyplomowej. 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.				
Metody kształcenia	Ćwiczenia: Prezentacja multimedialna, dyskusja nad zagadnieniami związanymi z treścią kształcenia.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ocena prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Ocena prezentacji.				
U02	Ocena prezentacji.				
U03	Ocena prezentacji.				
U04	Ocena prezentacji.				

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
Metody oceny	<i>Ćwiczenia:</i> Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest wygłoszenie przez studenta dwóch prezentacji i ich zaliczenie na ocenę co najmniej dostateczną oraz przedłożenie karty pracy dyplomowej podpisanej przez prowadzącego i opiekuna naukowego pracy dyplomowej studenta.
Egzamin	Nie
Literatura	1. T. Rawa, <i>Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych</i> , Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2012. 2. G. Gambarelli, Z. Łucki, <i>Praca dyplomowa: zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie</i> , Wydawnictwa AGH, Kraków, 2011. 3. M. Węglińska, <i>Jak pisać pracę magisterską?: poradnik dla studentów</i> , Oficyna Wydawnicza „IMPULS”, Kraków, 2010.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 31 godz., w tym: a) ćwiczenia – 30 godz.; b) konsultacje – 1 godz. 2) Praca własna studenta – 20 godz., w tym: a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowywanie się studenta do ćwiczeń audytoryjnych – 10 godz. 3) RAZEM – 51 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 31 godz., w tym: a) ćwiczenia – 30 godz.; b) konsultacje – 1 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PRACA DYPLMOWA MAGISTERSKA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Nie dotyczy
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr	Semestr 3

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opracowanie przez studenta pracy dyplomowej magisterskiej.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.	I.P7S_WK			K_W16
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U08 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13
U02	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U07
U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł w zakresie swojego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej. Potrafi sporządzić w języku angielskim streszczenie nt. Pracy dyplomowej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK I.P7S_UU			K_U14 K_U15 K_U17 K_U18 K_U19 .
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechatroniki pojazdów i maszyn roboczych.	I.P7S_KO I.P7S_KR			K_K01
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	0	0	0	10	0
W całym semestrze	0	0	0	150	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	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 magisterska powinna wykazać pogłębioną znajomość podstawowej wiedzy teoretycznej i doświadczalnej w danej dziedzinie oraz umiejętność rozwiązywania problemów wymagających stosowania nowoczesnych metod z zakresu analiz teoretycznych czy empirycznych. Przedmiotem pracy może być w szczególności: rozwiązanie zadania obliczeniowego, projektowego, technologicznego lub wydzielonej części większego projektu, opracowanie lub istotne udoskonalenie metody badawczej, pomiarowej, analitycznej, wykonanie zadania badawczego. Praca dyplomowa magisterska powinna zawierać nowe wyniki analiz, badań eksperymentalnych lub teoretycznych dociekań albo nowe rozwiązanie wybranego problemu z zakresu realizowanego kierunku studiów.				
Metody kształcenia	<i>Projekt:</i> Wykonanie pracy dyplomowej na temat ustalony z prowadzącym.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.				

U02	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.
U03	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.
Metody oceny	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.
Egzamin	Nie
Literatura	Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z prowadzącym pracę dyplomową z zakresu związanego z tematem pracy.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	20
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 150 godz. Projektu. 2) Praca własna studenta – 350 godz. W tym: a) studia literaturowe: 30 godz.; b) Wykonanie pracy dyplomowej: 320 godz. 3) RAZEM – 500 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	6,0 punktów ECTS – 150 godz. Projektu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	03.10.2022 r.

V.2) Przedmioty dla specjalności „Mechanika i Budowa Maszyn” (studia stacjonarne):

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu		ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA	
Wersja przedmiotu		2022/23	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne	
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna	
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		Mechanika i Budowa Maszyn	
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Specjalnościowy	
Poziom przedmiotu		Średniozaawansowany	
Status przedmiotu		Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć		Język polski	
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 1	
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr letni	
Wymagania wstępne – formalne		Podstawowe wiadomości z technologii budowy maszyn.	
Limit liczby studentów		–	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu		Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy o modelach produkcji i zadaniach realizowanych w zintegrowanym wytwarzaniu, komponentach zintegrowanego wytwarzania i ich roli i zastosowaniu w CIM. Nabycie wiedzy o planowaniu potrzeb materiałowych, planowaniu zasobów produkcyjnych przedsiębiorstwa, strukturach sterowania, strategiach produkcji i ich uwarunkowaniach.	
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę o zintegrowanym wytwarzaniu, planowaniu potrzeb materiałowych, planowaniu, harmonogramowaniu i sterowaniu produkcją oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WK	K_W07 K_W06 K_W10 K_W18 K_W19
W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o integrowanym wytwarzaniu (CIM).	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W07 K_W06 K_W10 K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrąfi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z planowaniem i sterowaniem produkcją metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U15 K_U14 K_U18

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	1	0	0
W całym semestrze	30	0	15	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Model produkcji. Zadania realizowane w komputerowo zintegrowanym wytwarzaniu. Definicja CIM. Typowy łańcuch CIM. 2. Zintegrowana baza danych. Warunki organizacji bazy. Kryteria doboru baz dla CIM. 3. Komponenty komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Badania marketingowe. Planowanie i sterowanie produkcją. 4. Planowanie potrzeb materiałowych MRP. Planowanie zasobów produkcyjnych MRP II. 5. Produkcja dokładnie na czas (Just in time). Cele produkcji JIT. 6. Komputerowe wspomaganie prac projektowych. Interfejsy CAD. 7. Komputerowe wspomaganie planowania procesów CAPP. 8. Zapewnienie jakości. Integracja planowania i zarządzania. 9. Metoda KANBAN. 10. Lean Manufacturing. 11. Technologia grupowa. 12. Projektowanie zorientowane na wytwarzanie i montaż (DFMA). 13. Szybkie prototypowanie. 14. Sztuczna inteligencja w CIM. <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie. Teoria decyzji. Metody normatywne i deskryptywne. Badania operacyjne. 2. Programowanie matematyczne. Ekstrema funkcji. Podział. Programowanie kwadratowe. 3. Programowanie liniowe. 4. Programowanie dynamiczne. 5. Zarządzanie projektem. 6. Programowanie sieciowe. 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Zajęcia z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Sprawdzian pisemny.				
W02	Ocena projektów wykonywanych samodzielnie.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawdzian pisemny, ocena projektów wykonywanych samodzielnie.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Kolokwium.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ocena 2 projektów.</p>				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skołod B.: Komputerowo zintegrowane wytwarzanie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1997, Gliwice. 2. Knosala R. i zespół: Zastosowanie sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji, WNT, 2002, Warszawa. 3. Skołod B., Krenczyk D.: Computer Integrated Manufacturing, WNT, 2003, Warszawa. 4. Computer Integrated Manufacturing, Materiały z Worldwide Congress on Materials and Manufacturing Engineering and Technology, Gliwice 2005. 5. Chlebus E.: Techniki komputerowe Cax w inżynierii produkcji, WNT 2000, Warszawa. 6. Kukuła K. (red): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, 2001, Warszawa. 7. Instrukcja 50roject Gantt Project. 				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz.; 2) Praca własna studenta – 30 godzin, w tym: a) 7 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – praca nad 2 projektami; c) 5 godz. – studia literaturowe; d) 8 godz. – przygotowywanie się studenta do sprawdzianu; 3) RAZEM – 80.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	DIAGNOSTYKA MASZYN
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne – formalne	Pomiary wielkości dynamicznych i metody analizy sygnałów. Znajomość teorii drgań, mechaniki materiałów oraz podstaw diagnostyki wibroakustycznej.
Limit liczby studentów	–
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami modelowania i symulacji procesu generacji informacji diagnostycznej, analizy związków przyczynowo – skutkowych pomiędzy parametrami diagnostycznymi a parametrami stanu technicznego, wyznaczenie klas i klasyfikatorów stanów alarmowych i przygotowanie studentów do użytkowania i analizy systemów diagnostycznych. Zadaniem przedmiotu będzie wykorzystanie nabytych na wykładzie informacji w praktyce w laboratorium.

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku																							
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu diagnostyki maszyn.	I.P7S_WG.o		K_W14																			
W02	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu diagnostyki maszyn.	I.P7S_WG.o		K_W14																			
W03	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia maszyn.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG		K_W14 K_W17																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Potrąfi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU		K_U19																			
U02	Potrąfi rozwiązywać zadania inżynierskie i problemy badawcze związane z diagnostyką maszyn używając właściwych metod i środków.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U11 K_U12 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
KS01																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</th> <th>Wykład</th> <th>Ćwiczenia</th> <th>Laboratorium</th> <th>Projekt</th> <th>Zajęcia komputerowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W planie tygodniowym</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>W całym semestrze</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>						Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	W planie tygodniowym	1	0	1	0	0	W całym semestrze	15	0	15	0	0
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe																		
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0																		
W całym semestrze	15	0	15	0	0																		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p>Wykład: Ogólna wiedza nt.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zaawansowana diagnostyka łożysk tocznych; 2. Operator energetyczny Teagera-Kaisera w diagnostyce stanu maszyn; 3. Metody falowe; 4. Wykorzystanie efektu zjawiska Dopplera w diagnostyce poruszających się obiektów; 5. Metody magnetyczne w diagnostyce; 6. Zaawansowane metody diagnostyki urządzeń wirujących; 7. Płaszczyzna lokalna; 8. Zaawansowana diagnostyka OBD. <p>Laboratorium: Praktyczne zapoznanie się z zaawansowanymi metodami diagnostyki maszyn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary drganiowe w diagnostyce maszyn; 2. Pomiary akustyczne w diagnostyce maszyn; 3. Diagnostyka przekładni zębatych; 4. Analiza procesów niestacjonarnych w maszynach wirnikowych; 5. Diagnostyka łożysk tocznych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW; 6. Detekcja błędów łożyskowania wałów z wykorzystaniem bazy danych i modelu symulacyjnego. 																					
Metody kształcenia		<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Zajęcia komputerowe: Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych wspomagane komputerowo.</p>																					
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)																							
Nr efektu	Sposób sprawdzania																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Kolokwium i praca domowa.																						
W02	Kolokwium, praca domowa, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.																						
W03	Kolokwium, praca domowa, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.																						
U02	Zaliczenie ćwiczenia komputerowego. Warunkiem zaliczenia jest co najmniej poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.																						

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium i 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 ćwiczenie.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	Radkowski S.: Wibroakustyczna diagnostyka uszkodzeń niskoenergetycznych, ITE Warszawa-Radom 2002.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 33 godz., w tym:</p> <p>a) wykład – 15 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 15 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 3 godz.;</p> <p>2) Praca własna studenta – 25 godz., w tym:</p> <p>a) studia literaturowe – 5 godz.;</p> <p>b) przygotowanie do zajęć: 5 godz.;</p> <p>c) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego – 5 godz.;</p> <p>d) opracowanie sprawozdań – 10 godz.</p> <p>3) RAZEM – 58 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: <p>a) wykład – 15 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 15 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 3 godz..</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	METODY NUMERYCZNE W MECHANICE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu	Semestr 1

w planie studiów – semestr nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	<p><i>Wykład:</i> Znajomość matematyki (analizy i algebry), mechaniki i wytrzymałości materiałów.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Umiejętność programowania.</p>				
Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych metod numerycznych służących do rozwiązywania zagadnień z dziedziny mechaniki za pomocą komputera Nabycie umiejętności programowania i wykorzystywania metod numerycznych, przydatnych w modelowaniu problemów z zakresu mechaniki.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki i programowania, przydatną do formułowania i rozwiązywania numerycznych złożonych zadań z mechaniki.	I.P7S_WG.o		K_W04 K_W01	
W02	Zna podstawowe metody i techniki numeryczne stosowane do rozwiązywania zadań matematycznych opisujących zagadnienia mechaniki.	I.P7S_WG.o		K_W04 K_W01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi w środowisku Scilab przeprowadzić obliczenia i symulacje komputerowe dotyczące przykładowych problemów z dziedziny mechaniki, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U08 K_U02 K_U16 K_U17	
U02	Potrafi wykorzystać metody komputerowe do rozwiązywania prostych zadań Inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U08 K_U02 K_U17 K_U13	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0
W całym semestrze	15	0	15	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Charakterystyka obliczeń numerycznych prowadzonych za pomocą komputerów. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych. Rozwiązywanie problemów na wartości własne. Całkowanie numeryczne, interpolacja i aproksymacja. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Rozwiązywanie numeryczne prostych przykładów dotyczących problemów inżynierskich : programowanie oraz korzystanie z procedur bibliotecznych. Wprowadzenie do programowania w środowisku Scilab. Rozwiązanie równania nieliniowego (przykład: obliczanie głębokości zanurzenia obiektu pływającego). Rozwiązanie układu równań liniowych (przykład: aproksymacja danych eksperymentalnych). Rozwiązywanie problemu własnego (przykład: drgania swobodne układu mas i sprężyn). Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych (przykład: wyznaczanie linii ugięcia belki zginanej).</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium i ocena indywidualnego zadania domowego.				

W02	Kolokwium i ocena indywidualnego zadania domowego.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych.
U02	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
Metody oceny	<i>Wykład:</i> Kolokwium oraz konspekty z indywidualnych zadań domowych. <i>Laboratorium:</i> Na podstawie sprawozdań z wynikami obliczeń.
Egzamin	Nie
Literatura	1. S. Rosłonec, Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, Oficyna Wydawnicza PW, 2008. 2. J. Krupka, Wstęp do metod numerycznych. Dla studentów elektroniki i technik informacyjnych, Oficyna Wydawnicza PW, 2009. 3. Wprowadzenie do Scilaba (np. B.Pincon lub inne) – materiały dostępne w internecie.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 31 godz., w tym: a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 1 godz.; 2) Praca własna studenta – 29 godz. W tym: a) 3 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów i do egzaminu; b) 14 godz. – prowadzenie obliczeń i wykonywanie sprawozdań; c) 12 godz. – realizacja zadań domowych; 3) RAZEM – 60 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - - 31 godz. W tym: a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	METODY SPECYFIKACJI GEOMETRII WYROBÓW W PRZEMYSŁE SAMOCHODOWYM I LOTNICZYM
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy

Poziom przedmiotu	Zaawansowany				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji: umiejętność sporządzania rysunków wyrobów oraz właściwego i jednoznacznego odtwarzania, a więc wyobrażania obiektów na podstawie dokumentacji. Wiedza z zakresu metrologii wielkości geometrycznych wymagana do ukończenia studiów I stopnia.				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	<p>Student w wyniku zaliczenia przedmiotu powinien zdobyć wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne do:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nanoszenia na rysunkach konstrukcyjnych wyrobów tolerancji geometrycznych zgodnie z typowymi jak i złożonymi wymaganiami funkcjonalnymi; – interpretacji wymagań geometryczno-wymiarowych podanych w otrzymanej dokumentacji technicznej wyrobów; – oceny poprawności i jednoznaczności tolerancji geometryczno-wymiarowych podanych na rysunkach konstrukcyjnych – otrzymanych od klientów; – obliczania wymiarów sprawdzianów funkcjonalnych; – określenia koncepcji weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych podanych w dokumentacji technicznej wyrobów. 				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada uporządkowaną 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. Zna i rozumie istotę wymagań definiowanych przez symbole tolerancji geometrycznych oraz wybrane modyfikatory. Jest świadomy różnic w opisie wymagań zgodnie z systemem norm międzynarodowych ISO GPS oraz normy amerykańskiej ASME Y14.5. Zna zasady specyfikacji tolerancji geometrycznych na rysunkach konstrukcyjnych,	I.P7S_WG.o		K_W10	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi ocenić poprawność dokumentacji wyrobu w zakresie tolerancji geometryczno-wymiarowych oraz zastosować (wyspecyfikować) na rysunku konstrukcyjnym tolerancje kształtu, kierunku, położenia, bicia oraz tolerancje z modyfikatorem wymaganie maksimum materiału lub innymi modyfikatorami. Dobrać i zaproponować metody oraz przyrządy pomiarowe do weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych. Potrafi obliczyć wymiary sprawdzianów materialnych dla tolerancji z wymaganiem maksimum materiału.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U07	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	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.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	1	0	0	0
W całym semestrze	30	15	0	0	0

Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konieczność stosowania tolerancji geometrycznych dla jednoznacznego opisu geometrii wyrobu. Niejednoznaczność specyfikacji geometrii wyrobów za pomocą wymiarów z odchyłkami granicznymi. Normy międzynarodowe systemu ISO GPS i norma amerykańska ASME Y14.5. 2. Domyślna dwupunktowa interpretacja wymiaru wg ISO i modyfikator E – wymaga nie powłoki. Rule #1 i modyfikator I – ASME. Element wymiarowy. Modyfikator CT. Rodzaje wymiarów wg PN-EN ISO 14405-1. 3. Zasady systemu ISO GPS. Podział tolerancji geometrycznych. Symbole rysunkowe. Ramka tolerancji, ramka bazy. Modyfikatory. Modele geometryczne wyrobu – element nominalny, zaobserwowany i skojarzony. 4. Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości, walcowości. Parametry i źródła błędów pomiarów techniką współrzędnościową na przykładzie pomiarów odchyłek okrągłości. Nowe symbole wprowadzone w ISO 1101:2017. Tolerancje kształtu ze wspólnym polem tolerancji CZ. 5. Bazy i układy baz. Baza pojedyncza (prosta, płaszczyzna), bazy cząstkowe, układy baz. Odzworowanie elementów bazowych w pomiarach na współrzędnościowej maszynie pomiarowej. 6. Tolerancje prostopadłości, równoległości i nachylenia. Tolerancje elementu zastępczego. Tolerancje kierunku z modyfikatorem T, X, N. 7. Tolerancje pozycji elementów pochodnych (osi, płaszczyzn symetrii) oraz płaszczyzny. Tolerancje pozycji szyku elementów. Wymiary teoretycznie dokładne. Modyfikator >> (wiąże tylko dla kierunku) dla tolerancji pozycji szyku elementów. Kombinacja tolerancji dla tolerancji pozycji (ASME). Tolerancje współosiowości i symetrii. 8. Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu /wyznaczonej powierzchni jako tolerancje ograniczające wymiary oraz odchyłki kształtu, kierunku lub położenia. Tolerowanie stożków. Kombinacja tolerancji kształtu wyznaczonej powierzchni (ASME). Tolerancje kształtu wyznaczonej powierzchni dla szyku elementów. Modyfikator >> dla tolerancji kształtu wyznaczonej powierzchni. Modyfikator dookoła. Modyfikator ze wszystkich stron. Modyfikator UZ – asymetrycznie usytuowane pole tolerancji. 9. Wymagania: maksimum materiału (MMR), minimum materiału (LMR), wzajemności (RPR) i niezależności od wymiaru (ilości materiału) dla elementu tolerowanego i elementu bazowego. Wpływ odchyłki wymiaru elementu bazowego na rozszerzenie wartości tolerancji dla elementu tolerowanego. Przykłady zerowej wartości tolerancji dla MMR i LMR. Obliczanie wymiarów sprawdzianów materialnych (sprawdzianów działania) dla wymagania maksimum materiału. Zerowa wartość tolerancji dla MMR i LMR, a modyfikator wzajemności RPR wg ISO. 10. Tolerancje bicia obwodowego promieniowego, osiowego, normalnego. Tolerancje bicia całkowitego promieniowego i całkowitego osiowego. Odchyłka bicia, jako wypadkowa odchyłek kształtu i położenia. 11. Zewnętrzne pole tolerancji. Tolerowanie przecinania się osi. Tolerowanie stanu swobodnego. <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zastosowanie tolerancji kształtu dla wyrobów typu korpus. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 2. Zastosowanie tolerancji kształtu dla wyrobów typu wałek wielostopniowy. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 3. Zastosowanie tolerancji kierunku oraz tolerancji położenia dla wyrobów typu korpus. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 4. Zastosowanie tolerancji kierunku oraz tolerancji położenia dla wyrobów typu tarcza. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 5. Zastosowanie tolerancji kierunku oraz tolerancji położenia dla wyrobów typu wałek wielostopniowy. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 6. Zastosowanie tolerancji pozycji dla grup otworów walcowych – wybór układu(-ów) baz. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 7. Zastosowanie tolerancji bicia obwodowego i całkowitego dla wyrobów typu wałek wielostopniowy. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 8. Zastosowanie tolerancji profilu linii/powierzchni dla wyrobów z blach. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 9. Zastosowanie tolerancji profilu linii/powierzchni dla wyrobów bryłowych o powierzchniach swobodnych. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 10. Zastosowanie tolerancji profilu linii/powierzchni dla grup otworów o dowolnych kształtach – wybór układu(-ów) baz. Specyfikacja i interpretacja wymagań. 11. Zastosowanie wymagania maksimum materiału w celu zapewnienia montowalności wyrobów. 12. Obliczanie wymiarów sprawdzianów działania dla wymagania maksimum materiału – wstępne projektowanie sprawdzianów. 13. Zastosowanie wymagania minimum materiału w celu zapewnienia odpowiedniej grubości ścianki wyrobu.
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie	

do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie wiedzy kontrolowane są na bieżąco poprzez dyskusję na wykładzie. Weryfikowana jest znajomość tematów oraz ich zrozumienie, co najmniej jedno z pytań na każdym z kolokwium wymaga przedstawienia posiadanej wiedzy. Kolokwia obejmują materiał przedstawiony na wykładach, ćwiczeniach oraz przestudiowany w ramach pracy własnej.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie umiejętności kontrolowane są na bieżąco na ćwiczeniach poprzez postawienie zadań do rozwiązania. Co najmniej jedno z pytań na każdym z kolokwium jest pytaniem mającym na celu ocenę umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu specyfikacji geometrii wyrobów.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są na bieżąco na ćwiczeniach, gdzie wymagana jest umiejętność współpracy w grupie i dyskusji.
Metody oceny	
	<i>Wykład i ćwiczenia:</i> Wiedza i umiejętności studentów oceniane są poprzez dwa kolokwia z wykładu w 7 oraz 14 tygodniu zajęć, oraz jednego kolokwium z ćwiczeń. Każde z kolokwium oceniane jest w skali 2 do 5. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest zaliczenie wszystkich kolokwium, tj. uzyskanie z każdego oceny minimum 3,0. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.
Egzamin	
	Nie
Literatura	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Białas S., Humienny Z., Kiszka K.: Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS). Ofic. Wyd. PW, 2021. 2. Humienny Z. (red.): Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. WNT, Warszawa, 2004. 3. Henzold G.: Geometrical dimensioning and tolerancing for design, manufacturing and inspection. A handbook for geometrical product specification using ISO and ASME standards. Butterworth-Heinemann, 2020. 4. Tornincasa S.: Technical drawing for product design. Mastering ISO GPS and ASME GD&T. Springer, 2020. 5. Charpentier F.: Handbook for the geometrical specification of products. The ISO-GPS standards. AFNOR Editions. 2012. 6. Jorden W., Schütte W.: Form- und Lagetoleranzen: Handbuch für Studium und Praxis. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 8, 2014 7. Humienny Z.: State of art in standardization in the geometrical product specification area a decade later CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, v.33, p.42-51 (2021). DOI:10.1016/j.cirpj.2021.02.009. 8. Humienny Z. Język specyfikacji geometrii wyrobów – tajemniczy i nieznan czy drugi język ojczysty każdego inżyniera? Mechanik, 2020, vol. 93, nr 7, s.18-23. DOI:10.17814/58roject58.2020.7.14 9. Paul J. Drake, Jr.: Dimensioning & Tolerancing. Handbook. McGraw-Hill. 1999 10. PN-EN ISO 1101:2017 Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Tolerancje geometryczne – Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia. 11. PN-EN ISO 2692:2021 Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Tolerancje geometryczne – Wymaganie maksimum materiału (MMR), wymaganie minimum materiału (LMR) i wymaganie wzajemności (RPR).
Witryna www przedmiotu	
	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 godz. Bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 15 godz. – studia literaturowe; c) 20 godz. – godzin przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,0 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu		AUTOMATYKA	
Wersja przedmiotu		2022/23	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne	
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna	
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		Mechanika i Budowa Maszyn	
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Specjalnościowy	
Poziom przedmiotu		Średniozaawansowany	
Status przedmiotu		Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć		Język polski	
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 1	
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr letni	
Wymagania wstępne – formalne		Brak	
Limit liczby studentów		–	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu		Znajomość: wyznaczania transmitancji podstawowych elementów liniowych układów automatyki, budowy charakterystyk czasowych, częstotliwościowych elementów automatyki, budowy schematów blokowych podstawowych układów automatyki oraz zastępowanie złożonych układów automatyki układami prostymi poprzez stosowanie algebry schematów blokowych, badania stabilności układów automatyki poprzez wyznaczania zapasu modułu i fazy.	
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę z budowy charakterystyk czasowych i częstotliwościowych złożonych układów automatyki, budowy równań stanu i wyjścia, rozwiązywania w zapisie ogólnym i macierzowo-wektorowym, potrafi wyznaczać transmitancję układów wielowymiarowych oraz sprawdzania sterowalności i obserwowalności obiektów.	I.P7S_WG.o	K_W08
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrafi modelować złożone układy jako jedno- i wielowymiarowe, potrafi przeprowadzać analizy i budować kryteria oceny jakości statycznej i dynamicznej układów URA, potrafi rozsądnie postawić problem z jakim może się spotkać specjaliście inżynierowi automatykowi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U03
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			

Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	1	0	0	0
W całym semestrze	15	15	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne. Podstawowe pojęcia i określenia. Klasyfikacja układów automatyki. Rodzaje regulacji. Elementy prostego i złożonego układu automatycznej regulacji. Charakterystyki i stany układów URA. Charakterystyki skokowe obiektów statycznych i astatycznych. Kryteria oceny jakości liniowych układów automatyki. Stan ustalony i nieustalony układu. Przykład. Kryteria badania jakości dynamicznej. Korekcja układów automatyki Ocena parametrów odpowiedzi skokowej. Wskaźniki częstotliwościowe. Całkowe kryteria jakości regulacji. Wprowadzenie do korekcji układów automatyki. Cel stosowania korekcji. Rodzaje korekcji. Korekcja przez przyspieszenie fazy. Korekcja przez całkowanie. Korekcja cyfrowa. Opis liniowych układów regulacji w przestrzeni stanów. Wyznaczanie transmitancji operatorowej układu opisanego równaniem stanu i równaniem wyjścia Klasyfikacja modeli matematycznych, opisujących układy dynamiczne stacjonarne ciągłe. Przestrzeń zmiennych stanu. Wybór zmiennych stanu. Opis układów automatyki we współrzędnych stanu. Równania stanu i wyjścia zapisane w postaci ogólnej i macierzowo-wektorowej. Wyznaczenie równania stanu i wyjścia dla układów opisanych równaniem różniczkowym zwyczajnym wyższego rzędu. Przykład. <ol style="list-style-type: none"> Metody układania równań stanu i równania wyjścia we współrzędnych stanu. Rozwiązywanie równań stanu układów automatyki Metoda bezpośrednia, równoległa i iteracyjna. Metoda klasyczna i operatorowa w rozwiązywaniu równań stanu układów automatyki. Przykład. Sterowalność i obserwowalność układów automatyki. Układy wielowymiarowe Badanie sterowalności i obserwowalności układów automatyki ze względu na sygnał wejściowy i wyjściowy. Określenie macierzy transmitancji wielowymiarowych układów automatyki. Przykład. Opis złożonych układów automatyki poprzez budowę schematów strukturalnych przy znanym opisie w postaci równań. Układy bilansowe i kaskadowe Wyznaczanie złożonych układów automatyki opisanych układami równań poprzez budowę schematów strukturalnych. Układy bilansowe i kaskadowe Budowa modelu bilansowego i układu kaskadowego. <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Obliczanie parametrów regulatorów i układów automatyki. Ocena jakości regulacji układów automatyki. Wyznaczanie uchybu. Analiza układów automatyki z korekcją. Badanie stabilności złożonego układu automatyki przy zastosowaniu logarytmicznego kryterium Nyquista. Wyznaczanie równania stanu i wyjścia dla układu automatyki przy wykorzystaniu przekształcenia Laplace'a i twierdzenia o splocie. Opis dynamicznych układów liniowych (stacjonarnych) we współrzędnych stanu. Wyznaczanie transmitancji operatorowej układów dynamicznych opisanych równaniem stanu i równaniem wyjścia. Zastosowanie metod: bezpośredniej, równoległej i iteracyjnej do układania równań stanu i wyjścia z wykorzystaniem opisu układów we współrzędnych stanu. Rozwiązywanie równań stanu i wyjścia układów automatyki przy zadanych warunkach początkowych dla stanu ustalonego i nieustalonego. Badanie sterowalności i obserwowalności układów automatyki. 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Ćwiczenia obliczeniowe wspomagane komputerowo.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium, egzamin				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium, egzamin.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Metody oceny	Dwa kolokwia z ćwiczeń. Egzamin pisemny z części zadaniowej i teoretycznej, ocena łączna jako średnia z części zadaniowej i teoretycznej. Obydwie części przedmiotu muszą być zaliczone na ocenę co najmniej na ocenę dostateczną. W razie konieczności jest egzamin ustny. Ocena końcowa jest średnią ocen z ćwiczeń i egzaminu.				

Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Kaczorek – Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa, 1977. 2. T. Kołacin – Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW, 2005. 3. W. Niederlański – Układy dynamiczne o działaniu ciągłym, PWN, Warszawa, 1992. 4. K. Ogata – Metody przestrzeni stanu w teorii sterowania, WNT, Warszawa, 1974. 5. W. Pełczewski – Metody zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych, WNT, Warszawa, 1984. 6. K. Szacka – Teoria układów dynamicznych, WPW, Warszawa, 1986. 7. M. Żelazny – Podstawy Automatyki, WPW, Warszawa, 1976. 8. Z. Skup – Podstawy automatyki i sterowania, Multigraf s.c., Bydgoszcz, Kapitał ludzki, Warszawa, 2012. 9. Z. Amborski – Zbiór zadań z teorii sterowania, WNT, Warszawa, 1986. 10. D. Holejko, W. Kościelny, W. Niewczas – Zbiór zadań z podstaw automatyki, WPW, Warszawa, 1985. 11. T. Kołacin, A. Kosior – Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, Oficyna Wydawnicza PW, 1990.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 33godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz. 2) Praca własna studenta – 25 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) przygotowywanie się do kolokwium – 10 godz.; b) przygotowywanie się do egzaminu – 10 godz. c) studiowanie literatury – 5 godz. 3) RAZEM – 58 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 33godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	MODELOWANIE KOMPUTEROWE W PRAKTYCE INŻYNIERSKIEJ
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza z wytrzymałości materiałów.				
Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Poznanie zagadnień związanych z modelowaniem i projektowaniem płaskich struktur trójwarstwowych Sandwich.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą płaskich struktur sandwich.	I.P7S_WG.o		K_W13 K_W11	
W02	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą najprostszyc modeli płaskich trójwarstwowych elementów strukturalnych sandwich.	I.P7S_WG.o		K_W13 K_W11	
W03	Zna metodykę projektowania panelu Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i ortotropową warstwą środkową.	I.P7S_WG.o		K_W13 K_W11	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi przygotować algorytm obliczeniowy i zintegrować program komputerowy do obliczeń parametrów użytkowych elementów strukturalnych sandwich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U08	
U02	Potrafi zaprojektować płaski trójwarstwowy element strukturalny sandwich, funkcjonujący samodzielnie lub będący częścią większej konstrukcji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U08	
U03	Potrafi dokumentować wyniki prac obliczeniowych oraz tworzyć dokumentację techniczną, zachowując zasady praw autorskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U08	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0
W całym semestrze	15	0	15	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Modele kinematyczne struktury Sandwich. Lokalne modele fizyczne warstw jednorodnych ortotropowych i laminatowych. Globalne modele fizyczne, sztywności panelu Sandwich. Naprężenia w strukturze Sandwich. Równania równowagi panelu Sandwich. Uproszczony model statycznego zginania prostokątnej płyty Sandwich.</p> <p>Laboratorium: Wyznaczanie macierzy sztywności warstwy anizotropowej. Wyznaczanie macierzy sztywności panelu Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i ortotropową warstwą środkową. Wyznaczanie naprężeń w panelu Sandwich dla zadanych wartości momentów. Wyznaczanie zastępczych modułów Younga dla zewnętrznych warstw laminatowych. Obliczanie maksymalnego ugięcia statycznego prostokątnej płyty Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i utwierdzonymi krawędziami, poddanej równomiernie rozłożonemu obciążeniu.</p>				
Metody kształcenia	<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Laboratorium:</p>				

	Ćwiczenia obliczeniowe z wykorzystaniem komputerów.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium 1.
W02	Kolokwia 1, 2 oraz sprawozdania 1, 2.
W03	Kolokwia 1, 2 oraz sprawozdania 1, 2.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Sprawozdania 1, 2.
U02	Sprawozdania 1, 2.
U03	Sprawozdania 1, 2.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Zaliczany na podstawie dwóch kolokwiów.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Zaliczane na podstawie dwóch indywidualnych sprawozdań. Każdy student otrzymuje od prowadzącego indywidualne dane, które wprowadza do stworzonego indywidualnie (własnego) programu komputerowego. Elementami indywidualnych sprawozdań są wyniki obliczeń wg stworzonego przez studenta programu komputerowego oraz kod tego programu.</p> <p><i>Oceny:</i> Zgodnie z wymogami do systemu wpisywane są trzy oceny: (1) z wykładu, (2) z laboratorium komputerowego i (3) ocena łączna (z przedmiotu). Ocena łączna, ocena z przedmiotu, wpisywana do systemu i do indeksu, jest wyznaczana wg następującej formuły, $KOP=0.6*KOK+0.4*KOS$, gdzie KOP oznacza końcową ocenę łączną (z przedmiotu), KOK jest końcową średnią oceną z kolokwiów, KOS jest końcową średnią oceną ze sprawozdań. Oczywiście wynik obliczeniowy KOP musi być przybliżony/zaokrąglony ze względu na następujący, dyskretny zbiór ocen {5, 4.5, 4, 3.5, 3, 2} występujący w systemie.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karczmarczyk, S.: An analytic model of flexural vibrations and the static bending of plane viscoelastic composite structures. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999. 2. Magnucki, K., Ostwald, M.: Stateczność i optymalizacja konstrukcji trójwarstwowych. ITE, Poznań-Zielona Góra, 2001. 3. Romanów F.: Wytrzymałość konstrukcji warstwowych. Wydawnictwa WSI w Zielonej Górze, Zielona Góra, 1995.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz. 2) Praca własna studenta – 26 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwiów; b) 6 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; c) 10 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – 59 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Kod przedmiotu						
Nazwa przedmiotu	ALGORYTMY GENETYCZNE I SIECI NEURONOWE					
Wersja przedmiotu	2022/23					
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów						
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia					
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne					
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna					
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki					
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn					
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych					
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych					
Koordinator przedmiotu						
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu						
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy					
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany					
Status przedmiotu	Obowiązkowy					
Język prowadzenia zajęć	Język polski					
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy					
Wymagania wstępne – formalne	Kurs inżynierski matematyki.					
Limit liczby studentów	–					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań inżynierskich i problemów badawczych z wykorzystaniem algorytmów genetycznych i sieci neuronowych. Nauczenie studentów wykorzystania oprogramowania do symulacji działania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych.					
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu				Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Student, który zaliczył przedmiot posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia związane z algorytmami genetycznymi i sieciami neuronowymi.				I.P7S_WG.o	K_W01
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu wykorzystania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych w zadaniach inżynierskich i problemach badawczych.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U14 K_U15
U02	Student, który zaliczył przedmiot potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.				I.P7S_UU	K_U19
U03	Student, który zaliczył przedmiot potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie i problemy badawcze z wykorzystaniem istniejących w środowisku Matlab narzędzi do symulacji działania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U12 K_U14
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	
W planie tygodniowym	2	0	1	0	0	
W całym semestrze	30	0	15	0	0	

Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Wprowadzenie do obliczeń ewolucyjnych. Podstawy optymalizacji. Podstawowe pojęcia algorytmów genetycznych. Kodowanie binarne i rzeczywistoliczbowe. Klasyczny algorytm genetyczny. Selekcja metodą ruletki. Klasyczne binarne operatory genetyczne. Zaawansowane metody selekcji: rankingowa, turniejowa, progowa. Zaawansowane metody krzyżowania binarnego. Rzeczywistoliczbowe operatory genetyczne. Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Trening sieci neuronowej. Przeuczenie i niedouczenie sieci neuronowej. Liniowe sieci neuronowe. Filtr neuronowy. Sieci neuronowe Heraulta-Juttana. Nieliniowe sieci neuronowe. Perceptron wielowarstwowy (MLP). Gradientowe algorytmy uczenia perceptronów wielowarstwowych. Problemy praktyczne stosowania perceptronów wielowarstwowych. Hybrydowe sieci neuronowe. Sieci neuronowe SVM (Support Vector Machine). Wstępne przetwarzanie danych wejściowych sieci neuronowej. Ekstrakcja i selekcja danych.</p> <p>Laboratorium: Wprowadzenie w środowisko Matlab. Wprowadzenie do Przybornika Globalnej Optymalizacji (Global Optimization Toolbox) i Przybornika Sieci Neuronowych (Neural Network Toolbox) środowiska Matlab. Algorytmy genetyczne w zadaniach optymalizacji. Optymalizacja z ograniczeniami z wykorzystaniem algorytmów genetycznych. Optymalne wymiarowanie konstrukcji za pomocą algorytmu genetycznego. Perceptrony wielowarstwowe w zadaniach klasyfikacji i aproksymacji. Przetwarzanie sygnałów z wykorzystaniem sieci neuronowych.</p>
Metody kształcenia	<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Zajęcia komputerowe: Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin.
U02	Egzamin.
U03	Ocena jakości wykonania zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczenie części wykładowej przedmiotu odbywa się na podstawie egzaminu. Warunkiem koniecznym zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie z egzaminu 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. 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>
Egzamin	Tak
Literatura	<p>[1] J. Arabas, Wykłady z algorytmów genetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004.</p> <p>[2] Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996.</p> <p>[3] R. Tadeusiewicz, Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa, 1993. http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/0001/.</p> <p>[4] S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.</p> <p>[5] S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996.</p> <p>[6] S. Osowski, Sieci neuronowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994.</p> <p>[7] W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz /red./, Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2000.</p> <p>[8] L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.</p> <p>[9] D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy</p>

	rozmyte. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź, 1997.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 48 godz., w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz. 2) Praca własna studenta – 30 godz., w tym: a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowywanie się studenta do egzaminu – 10 godz.; c) przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych – 10 godz. 3) RAZEM – 78 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,9 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 48 godz., w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TECHNICZNYCH
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne – formalne	Znajomość podstaw rachunku różniczkowego, całkowego oraz prawdopodobieństwa i statystyki.
Limit liczby studentów	–
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy na temat metod pozwalających na zmniejszenie niepewności analizy ryzyka przez wprowadzenie dodatkowej informacji (np. o warunkach pracy obiektu lub procesach degradacyjnych).

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę o proaktywnej strategii eksploatacji, rozkładach apriorycznych, prognozowania pozostałego czasu użytkowania, metodach estymacji parametrów modelu statystycznego na podstawie danych cenzurowanych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W15	
W02	Student zna podstawowe źródła niepewności charakterystyk niezawodnościowych i ich wpływ na eksploatację obiektu oraz posiada podstawową wiedzę nt. metod pozwalających na wprowadzenie do analizy ryzyka dodatkowej informacji w celu zmniejszenia niepewności jej wyników (Model proporcjonalnego ryzyka, Bayesowska aktualizacja parametrów).	I.P7S_WG.o		K_W15	
W03	Student posiada wiedzę na temat oceny niepewności niezawodnościowego modelu statystycznego (informacyjna macierz Fishera).	I.P7S_WG.o		K_W15	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Student potrafi dokonać estymacji parametrów modelu statystycznego wybraną metodą (siatka probabilistyczna, metoda największej wiarygodności), wybranego rozkładu, potrafi dokonać oceny poprawności przyjętego modelu statystycznego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U13	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym		2	0	0	0
W całym semestrze		30	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		Wprowadzenie do projektowania zorientowanego na niezawodność. Proaktywna strategia eksploatacji. Wyznaczanie niepewności parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. Macierz Fishera, Informacja aprioryczna i aposterioryczna w analizie niezawodności. Rozkłady aprioryczne. Statystyczne dane cenzurowane, estymacja parametrów rozkładu na podstawie danych cenzurowanych. Metody Kaplana-Meiera i aktuarialna wyznaczania funkcji niezawodności. Uaktualnienie parametrów modelu niezawodnościowego – Uaktualnienie Bayesowskie, Model proporcjonalny ryzyka. Miary ważności elementów. Badanie wrażliwości (zmiennych) w probabilistycznym modelu niezawodnościowym. Wykorzystanie sieci Bayesowskich w projektowaniu niezawodnościowo zorientowanym. Metody prognozowania pozostałego czasu użytkowania (RUL). Wykorzystanie informacji diagnostycznej w analizie niezawodności, Niezawodność a współczynnik bezpieczeństwa.			
Metody kształcenia		Prezentacja multimedialna.			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium.				
W02	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium i realizacji tematu pracy domowej.				
W03	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium i realizacji tematu pracy domowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie programu obliczeniowego realizowanego w ramach pracy domowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–					
Metody oceny		Wykład jest zaliczany na podstawie dwóch kolokwium i dwóch prac domowych.			
Egzamin		Nie			
Literatura		1. Radkowski S., (2003), Podstawy bezpiecznej techniki, Oficyna Wydawnicza PW. 2. www.reliawiki.org			
Witryna www przedmiotu		–			
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS		2			

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 23 godzin, w tym: a) 7 godz. – bieżące przyswajanie wiedzy prezentowanej na wykładach (analiza literatury); b) 6 godz. – realizacja zadań domowych; c) 10 godz. – przygotowywanie się do kolokwium. 3) RAZEM – 55 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – 32 godziny w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	WYBRANE ZAGADNIENIA TERMODYNAMIKI I MECHANIKI PŁYNÓW		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Koordinator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza z termodynamiki, mechaniki płynów, chemii (wykłady na studiach inżynierskich).		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw procesów spalania, wymiany ciepła i przepływu gazów w zakresie potrzebnym do opisu zjawisk zachodzących w maszynach cieplnych z nastawieniem na tłokowe silniki spalinowe. Zapoznanie z podstawami teoretycznymi zjawisk w zastosowaniu do stosowanych obecnie metod obliczeniowych i symulacyjnych.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie

Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Potrafi identyfikować procesy termodynamiczne w dziedzinie spalania, wymiany ciepła i przepływów gazów.		I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05
W02	Ma wiedzę teoretyczną dotyczącą rodzajów spalania ich definicji, Zna podstawowe pojęcia związane ze spalaniem i potrafi obliczyć skład spalin. Potrafi rozpoznać zjawiska wymiany ciepła dobrać do nich odpowiednie opisy teoretyczny i na ich bazie wykonać obliczenia dotyczące strumienia ciepła i temperatur. Potrafi określić podstawowe parametry przepływu gazu, w oparciu o elementarne równania opisujące ten proces. Zna zakres stosowalności powyższej teorii do zastosowań w opisie procesów zachodzących w przestrzeni roboczej maszyny cieplnej. Zna właściwości wybranych środowisk programowania w zakresie obliczeń wymienionych procesów.		I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05
W03	Zna procesy wymiany ciepła, przepływów gazów i spalania i zastosowanie ich teorii do opisu procesów w silniku spalinowym.		I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia niezbędne do uwzględnienia procesów spalania, wymiany ciepła i przepływu gazów w opisie procesów zachodzących w maszynach cieplnych.		I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U14
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
-					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	1	0	0	0
W całym semestrze	30	15	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Podstawy spalania. Charakterystyka paliw i utleniaczy stosowanych w silnikach cieplnych. Spalanie i rodzaje spalania. Zjawisko kontrakcji. Podstawowe reakcje utleniania węglowodorów (HC). Bilansowanie składników reakcji utleniania HC (paliwo + utleniacz = spaliny). Zapotrzebowanie utleniacza do spalania. Współczynnik nadmiaru utleniacza (powietrza). Sposoby inicjacji spalania (definicje). Wywiązywanie ciepła: ciepło spalania i wartość opałowa paliwa. Pomiar wartości opałowej paliw stałych ciekłych i gazowych. Skład spalin. Temperatura spalania. Modelowanie procesu spalania w silnikach tłokowych. Wymiana ciepła Rodzaje i podstawowe prawa wymiany ciepła. Równania przewodnictwa ciepła. Równania przejmowania ciepła. Określanie współczynników przejmowania ciepła – teoria podobieństwa. Równania wymiany ciepła przez promieniowanie. Złożona wymiana ciepła. Wymiana ciepła w silniku spalinowym. Modelowanie wymiany ciepła w silniku. Podstawy termodynamiki przepływu ustalonego. Charakterystyka przepływu gazów w silnikach cieplnych. Jednowymiarowy przepływ ustalony gazu doskonałego: równanie Bernoulliego i Naviera-Stokesa, III równanie termodynamiki, entalpia całkowita, wykres i-s. Parametry: spiętrzenia i krytyczne. Dysze: Bendemanna i deLaval. Podstawy teorii wirnikowych maszyn przepływowych. Równanie Eulera. Sprężarka wirnikowa. Przepływowa komora spalania. Turbina gazowa. Zestaw turbinowy. Zapoznanie z przykładami wykorzystania oprogramowanie dostępnego w Zakładzie Silników Spalinowych do obliczeń i symulacji procesów zachodzących w przestrzeni roboczej maszyn cieplnych.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Obliczenia zapotrzebowania utleniacza w reakcjach spalania Obliczenia składu spalin. Obliczenia strumienia ciepła i spadków temperatur w prostych i złożonych procesach wymiany ciepła. Obliczenia przepływów gazów przy różnych wartościach różnicy ciśnień i bilansowanie energii w procesach przepływowych.</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Rozwiązywanie zadań wspomagane komputerowo.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Egzamin, kolokwia.				
W02	Egzamin, kolokwia.				
W03	Egzamin, kolokwia.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Egzamin, kolokwia.				

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	Wykład: Egzamin. Ćwiczenia: 3 kolokwia.
Egzamin	Tak
Literatura	1) Dowkontt J.: Teoria silników cieplnych, Wkił 1973. 2) Nagórski Z., Sobociński R.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008. 3) Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1986. 4) Staniszewski B.: Wymiana Ciepła, PWN, Warszawa 1979. 5) Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT 19804. 6) Wiśniewski S, Wiśniewski T.: Wymiana Ciepła, WNT 2013. 7) Wiśniewski S.: Obciążenie Ciepłne Silników Tłokowych, Wkił, Warszawa 1972. 8) Terpiłowski Janusz, Wiśniewski Stefan.: Termodynamika Zbiór zadań część II ,Wydawnictwo WAT, Warszawa 1974.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz.; 2) Praca własna studenta – 30 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów; b) 10 godz. – przygotowywanie się do 3 kolokwiów.; c) 10 godz. – przygotowywanie się do egzaminu. 3) RAZEM – 80 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) ćwiczenia – 15 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PODSTAWY ROBOTYKI
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy

Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany					
Status przedmiotu	Obowiązkowy					
Język prowadzenia zajęć	Język polski					
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy					
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza inżynierska z mechaniki i budowy maszyn.					
Limit liczby studentów	–					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych zasad i praw robotyki., algorytmów sterowania, podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz możliwych zastosowań.					
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu				Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Ma wiedzę o zastosowaniu robotów i potrafi zdefiniować ruchy opisać dynamikę członów robota.				I.P7S_WG.o	K_W09
W02	Ma wiedzę na temat konstrukcji, organizacji i optymalizacji pracy robotów.				I.P7S_WG.o	K_W09
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Umie zaprojektować ruchy członów i całego robota.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U10
U02	Zna zasady doboru elementów robota do zadań i programowania czynności i zabezpieczenia pracy robota.				I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U10
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
–	–					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)						
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0	
W całym semestrze	15	0	15	0	0	
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych						
		<p><i>Wykład:</i> Klasyfikacja robotów przemysłowych. Budowa robotów przemysłowych: kinematyka, statyka i dynamika pracy. Przykłady struktur kinematycznych robotów. Napędy i układy sterujące robotów. Czujniki i systemy komputerowe. Algorytmy i metody programowania. Systemy komunikacji operator–robot–otoczenie. Zastosowanie robotów przemysłowych.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Budowa, działanie i programowanie robota przemysłowego IRB-6. Sterowanie magazynem wysokiego składowania. Budowa, działanie i programowanie robota edukacyjnego. Sterowanie przenośnika magazynu wysokiego składowania. Sterowanie cyfrowe mechanizmu obrotu maszyny roboczej. Sterowanie cyfrowe ruchu siłownika hydraulicznego. Programowanie sterowników PLC na przykładzie sterownika SIEMENS S-7.</p>				
Metody kształcenia		<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)						
Nr efektu	Sposób sprawdzania					
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Kolokwium, , ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.					
W02	Kolokwium, , ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.					
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Kolokwium i praca domowa.					
U02	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.					
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
–	–					

Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Zaliczany jest na podstawie kolokwium i pracy domowej.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenie.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Honczarenko: Roboty przemysłowe. WNT, 2004. 2. J.J. Craig: Wprowadzenie do robotyki. WNT, 1995. 3. L.T. Wrotny: Zadania z kinematyki i dynamiki maszyn technologicznych i robotów przemysłowych. WPW, 1998. 4. Internetowe instrukcje do ćwiczeń.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 26 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 5 godz. – studia literaturowe; c) 8 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium i wykonania pracy domowej; d) 5 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; e) 8 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – 58 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>1,2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	TEORIA KONSTRUKCJI
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu	Semestr 2

w planie studiów – semestr nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów teorii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji w rozwoju metod wspomagania prac projektowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów teorii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji w rozwoju metod wspomagania prac projektowych jak i w szerszym stopniu zastosowania metod decyzyjnych we wspomaganiu projektowania.	I.P7S_WG.o			K_W01 K_W05 K_W07 K_W11
W02	Posiada wiedzę szczegółową nt. wybranych metod stosowanych we wspomaganiu prac projektowych.	I.P7S_WG.o			K_W01 K_W05 K_W07 K_W11
W03	Posiada wiedzę w zakresie wybranych narzędzi komputerowych stosowanych we wspomaganiu prac projektowych.	I.P7S_WG.o			K_W01 K_W05 K_W07 K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania matematycznego modelu konstrukcji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projektowanie a przetwarzanie informacji. 2. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich. Zakres CAD/CAE. 3. Projektowanie – rys historyczny. Elementy metodologii projektowania. Fazy projektowania. 4. Projektowanie sekwencyjne i współbieżne. Środowisko projektowe. Wymagania w procesie projektowania maszyn. 5. Ogólne zasady konstrukcji. Szczegółowe zasady konstrukcji. Zapis projektu. 6. Wiedza we wspomaganiu prac projektowych. Repozytoria wiedzy projektowej. 7. Praca zespołowa w procesie projektowania. 8. Przykłady modeli matematycznych konstrukcji. 9. Klasyfikacja zadań optymalizacji. 10. Metody optymalizacji statycznej – przegląd. 11. Symulacja cyfrowa. Optymalna synteza mechanizmów. Zadanie identyfikacji obiektów. 12. Tendencje rozwojowe CAD/CAE. 13. Inżynierskie bazy danych. 				
Metody kształcenia	Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium.				
W02	Kolokwium.				
W03	Kolokwium.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium.				

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	Wykład oceniany jest za pomocą dwóch sprawdzianów. Oceny z obu sprawdzianów muszą być pozytywne. Ocena końcowa to średnia z obu ocen.
Egzamin	Nie
Literatura	1. Osiński Z., Wróbel J.; Teoria konstrukcji, PWN. 2. Materiały i dodatkowa literatura do każdego wykładu.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 3 godz. 2. Praca własna studenta – 25 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta: studia literaturowe, b) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwiów . 3) RAZEM – 58 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	ZAAWANSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne – formalne	Wiedza i umiejętności z zakresu poziomu kształcenia pierwszego stopnia ,a w szczególności podstaw fizycznych mechaniki, mechaniki materiałów, materiałów konstrukcyjnych.

Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Nabywanie przez studentów wiedzy na temat zasad doboru materiałów, trendów rozwojowych i wpływu na ekologię, czynników wpływających na wytrzymałość zmęczeniową, właściwościach wyrobów z proszków spiekanych, materiałów ceramicznych, materiałów ablacyjnych. Nabywanie przez studentów umiejętności związanych z wykonywaniem i opracowaniem wyników z badań odnośnie zjawisk zmęczeniowych, ścieralności, pęknięć materiałów i udarności tworzyw sztucznych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student posiada wiedzę o trendach rozwojowych materiałów konstrukcyjnych. Posiada wiedzę o właściwościach mechanicznych zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych. Wyjaśnia zmęczeniowe pękanie, zjawiska i przełomy. Rozumie i zna najważniejsze czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową oraz sposoby zapobiegania zmęczeniu. Posiada wiedzę o wybranych materiałach pracujących w wysokich temperaturach. Opisuje czynniki wpływające na właściwości wyrobów z proszków spiekanych. Rozumie i zna istotne cechy materiałów ceramicznych. Posiada wiedzę o materiałach ablacyjnych.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK		K_W06 K_W04	
W02	Zna podstawowe metody obliczeń z badań zmęczeniowych materiałów i analizy pęknięć, ścieralność, udarności. 75roje rozumie stosowanie wyników 75roje zmęczeniowych materiałów.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK		K_W06 K_W13	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi ocenić możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U15 K_U04	
U02	Potrafi przeprowadzić badanie ,dokonać interpretacji wyników. Potrafi analizować pęknięcia materiałów, udarność tworzyw sztucznych i odporność na ścieranie.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK I.P7S_UU		K_U04 K_U16 K_U17 K_U19	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Rozumie potrzebę uczenia formułowania i przekazania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0
W całym semestrze	15	0	15	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Zmęczeniowe pękanie, zjawiska i przełomy, zapobieganie zmęczeniu przez stosowanie nowych materiałów i metod. Odporność na pełzanie w wysokich temperaturach. Właściwości wybranych materiałów pracujących w wysokich temperaturach. Czynniki wpływające na właściwości wyrobów z proszków spiekanych. Istotne cechy materiałów ceramicznych i szkła.</p> <p>Laboratorium: Badania zmęczeniowe. Makroskopowa analiza przełomów. Próba ściskania materiałów ceramicznych i stopów metali nieżelaznych. Badanie udarności tworzyw sztucznych. Analiza doświadczalna materiałów o zwiększonej odporności na ścieranie. Badania niskocyklowego zmęczenia stopów lekkich.</p>				
Metody kształcenia	<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Laboratorium: Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem stanowisk badawczych.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium.				
W02	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium.				
U02	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.				

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Udział w dyskusji na zajęciach, wymagana poprawna wypowiedź na temat efektu.
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Na zajęciach wykładowych studenci piszą jedno kolokwium sprawdzające, oceniające przysposobienie wiedzy zdobytej podczas trwania zajęć. Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Przed rozpoczęciem zajęć prowadzący sprawdza przygotowanie studentów do wykonywania ćwiczenia. Warunkiem zaliczenia każdego ćwiczenia laboratoryjnego jest wykonanie ćwiczenia i na jego podstawie sporządzenie sprawozdania, ocenionego przez prowadzącego pozytywnie.</p> <p><i>Ocena łączna:</i> Aby uzyskać zaliczenie z przedmiotu należy uzyskać pozytywną ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczyć kolokwium z wykładów.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Kocańda: Zmęczeniowe pękanie metali, WNT, 1985. 2. S. Kocańda, J. Szala: Podstawy obliczeń zmęczeniowych, PWN, 1997. 3. B. Ciszewski, W. Przetakiewicz: Nowoczesne materiały w technice, Bellona, 1993. 4. L. Dobrzański: Nietalowe materiały inżynierskie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2008.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 15 godz.; b) laboratorium – 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz. 2) Praca własna studenta – 20 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) przygotowanie do zajęć – 9 godz.; b) przygotowywanie się studenta do kolokwium – 5 godz.; c) wykonanie sprawozdań laboratoryjnych – 6 godz. 3) RAZEM – 53 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 33, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład -15 godz.; b) laboratorium 15 godz.; c) konsultacje – 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	MODELOWANIE I BADANIA MASZYN
Wersja przedmiotu	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	–
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe					
Poziom przedmiotu	Zaawansowany					
Status przedmiotu	Obowiązkowy					
Język prowadzenia zajęć	Polski					
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy					
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z mechaniki ogólnej, teorii drgań, teorii konstrukcji maszyn, pomiarów wielkości dynamicznych.					
Limit liczby studentów						
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu	Znajomość metod modelowania maszyn oraz elementów teorii eksperymentu. Umiejętność przeprowadzania eksperymentu naukowobadawczego i sformułowania zadania identyfikacji parametrycznej i strukturalnej modelu matematycznego na bazie relacji sygnał-model. Świadomość zalet i ograniczeń 77roje symulacyjnych w działaniach inżynierskich.					
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu				Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Zna rodzaje modeli, metody i techniki modelowania z zakresu modeli fizycznych i matematycznych.	I.P7S_WG.o			K_W11 K_W12	
W02	Zna metody identyfikacji parametrycznej i strukturalnej modeli dynamicznych.	I.P7S_WG.o			K_W11 K_W12 K_W13	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment naukowo-badawczy.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U09	
U02	Potrafi przeanalizować i ocenić dokładność modelowania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U02 K_U08 K_U14	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
–	–					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)						
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0	
W całym semestrze	30	0	30	0	0	
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Pojęcia podstawowe z zakresu teorii modelowania. Modele fizyczne i matematyczne. Klasyfikacja modeli ze względu na różne kryteria (stopień abstrakcji, rodzaj użytego opisu matematycznego itp.). Kreacja wiedzy w postaci ciągu coraz dokładniejszych modeli. Dobór stopnia dokładności modelu do postawionego zadania – kryterium poprawności modelowania. Podobieństwo dynamiczne jako podstawa tworzenia modeli fizycznych. Relacja model matematyczny – obserwacja jako podstawa metodyki modelowania. Eksperyment badawczy – klasyfikacja eksperymentów (bierno, czynne, bierno-czynne). Podstawy teorii eksperymentu – wprowadzenie do analizy czynnikowej. Wstępne sformułowanie zadania identyfikacji modelu matematycznego – proste i odwrotne zadanie identyfikacji. Identyfikacja modeli liniowych. Identyfikacja modeli nieliniowych – niejednoznaczność zadania odwrotnego. Elementy analizy modalnej. Analiza wpływu zwiększenia dokładności (szczegółowości) opisu modelowego na przykładzie wirujących układów przeniesienia mocy. Przykłady modelowania w środowisku Matlab-Simulink – zapis modelu matematycznego, dobór narzędzi symulacji, identyfikacja („dostrajanie”) modelu. Wykorzystanie zidentyfikowanego modelu matematycznego jako narzędzia optymalizacji – problem wzajemnej relacji zmiennych decyzyjnych.</p> <p>Laboratorium: Badania i analiza stanu naprężenia i odkształcenia sprężystych elementów zaciskowych stosowanych w sprzęgłach mechanicznych. Identyfikacja uszkodzeń łożysk stożkowych pracujących w warunkach obciążeń zmiennych na podstawie widma amplitudy przyspieszenia i obwiedni drgań obudowy. Badanie charakterystyk pracy dwustopniowej przekładni falowej. Przekładnia zębata jako generator</p>					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	i wzmacniacz drgań mechanicznych. Wyznaczanie charakterystyk statycznych i dynamicznych amortyzatora magnetoreologicznego. Badania właściwości dyssypacyjnych specjalnych struktur granulowanych. Analiza odpowiedzi dynamicznej konstrukcji z kompozytu węglowego.
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna wspomagana opisem na tablicy. <i>Laboratorium:</i> Wykonanie pomiarów na stanowiskach badawczych, analiza wyników wspomagana komputerowo.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin, sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.
W02	Egzamin, sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.
U02	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	
	<i>Wykład:</i> Zaliczenie na podstawie pisemnego egzaminu. <i>Laboratorium:</i> Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (sprawdzanie ustne lub pisemne – tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia.
Egzamin	Tak
Literatura	1. Morrison F., Sztuka modelowania układów dynamicznych, WNT 1996. 2. Czemplik A., Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, WNT 2008. 3. Bendat J. S., Piersol A. G., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, PWN 1976. 4. Ozimek E., Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, PWN 1985. 5. Cempel Cz., Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1985. 6. Hać M. (red.), Laboratorium modelowania i badania maszyn, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2010.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	6
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 65 godz., w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz. 2. Praca własna studenta – 85 godz., w tym: a) studia literaturowe – 15 godz.; b) przygotowanie do egzaminu – 15 godz.; c) przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 25 godz.; d) przygotowanie do wykładu – 15 godz.; e) wykonanie sprawozdań – 15 godz. 3. RAZEM – 150 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmioty obieralne 1, 2 i 3 (trzy do wyboru)			
Przedmiot	Typ zajęć	Punkty ECTS	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	Wyk	Ćw	Lab	Pro		Symbol zaliczenia
Komputerowo wspomagane wytwarzanie II	30	0	0	0	2	Z
Wspomaganie projektowania za pomocą symulacji CFD	30	0	0	0	2	Z
Projektowanie konstrukcji cichobieżnych	30	0	0	0	2	Z
Zaawansowane metody cyfrowej analizy sygnałów	30	0	0	0	2	Z

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	KOMPUTEROWO WSPOMAGANE WYTWARZANIE II		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)			
Koordinator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe		
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany		
Status przedmiotu	Obieralny		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości o narzędziach, obrabiarkach i obróbce skrawaniem, programowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie i projektowaniu technologii maszyn.		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Nabywanie wiedzy i umiejętności opracowania zaawansowanych programów obróbki technologicznej 3- 4- i 5-osiowej z wykorzystaniem środowiska CAM i symulacji obróbki.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę o zaawansowanym programowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie 3-, 4- i 5-osiowych.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W04 K_W05 K_W07
W02	Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę związaną z zaawansowanym programowaniem obrabiarek sterowanych numerycznie.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W04 K_W05 K_W07
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrafi samodzielnie zaprojektować strategię obróbki części maszyn na obrabiarkach sterowanych numerycznie wykorzystując programowanie automatyczne (środowisko programów CAM). Potrafi prowadzić symulacje komputerowe i wyciągać wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U01 K_U10 K_U12 K_U13 K_U16 K_U17
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
KS01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez	I.P7S_KO	K_K01

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	siebie lub innych zadania. Ma świadomość odpowiedzialności za przyjęte rozwiązania technologiczne.	I.P7S_KR			
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka oprogramowania inżynierskiego CAM, CAD/CAM i CAD/CAM/CAE, a w szczególności modułów środowiska komputerowo wspomaganego wytwarzania. 2. Charakterystyka maszyn CNC i sterowników. Języki programowania. 3. Przestrzeń robocza i jej punkty charakterystyczne. Układy pomiarowe. 4. Podstawy programowania. Struktura programu. Bloki, kody ISO. 5. Makrocykle, cykle stałe, podprogramy. Programowanie parametryczne. 6. Programowanie we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. 7. Programowanie automatyczne. 8. Korekcje narzędzi. 9. Bazy pomiarowe, korekcja baz pomiarowych. 10. Generowanie programów operacji technologicznej na maszyny CNC (toczenie, frezowanie), pliki toru narzędzia (CLData, APT). 11. Systemy CAM, symulacja obróbki. 12. Postprocesory. 13. Sondy pomiarowe przedmiotowe i narzędziowe. 14. Obróbki wieloosiowe: (3, 4 i 5 osi). 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Prezentacja multimedialna.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Sprawdzian pisemny.				
W02	Sprawdzian pisemny.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawdzian pisemny, 80projekt.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Ocena sposobu podejścia do realizowanego zadania technologicznego (programu obróbki numerycznej) w aspekcie społecznym i ekonomicznym.				
Metody oceny	Sprawdzian pisemny				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, 2006, Warszawa. 2. Stryczek R., Pytlak B.: Elastyczne programowanie obrabiarek, PWN 2011, Warszawa. 3. Stach B.: Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, WsiP 1999, Warszawa. 4. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT 1998, Warszawa. 5. Augustyn K.: EdgeCAM, Wydawnictwo Helion, 2008, Gliwice. 				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 18 godz., <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe – 6 godz.; b) przygotowanie do wykładu – 4 godz.; c) przygotowanie do sprawdzianu – 8 godz. 3. RAZEM – 50 godz. 				
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 				
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze	–				

praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA ZA POMOCĄ SYMULACJI CFD		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)			
Koordinator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe		
Poziom przedmiotu	Zaawansowany		
Status przedmiotu	Obieralny		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Ukończone pozytywną oceną zajęcia z mechaniki płynów, termodynamiki		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Nabywanie podstawowej wiedzy w obszarze numerycznej mechaniki płynów (ang. Computational Fluid Dynamics) oraz jej zastosowanie w różnych branżach techniki.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zdobycie wiedzy o zjawiskach fizycznych zachodzących w płynach.	I.P7S_WG.o	K_W03
W02	Zdobycie wiedzy w obszarze numerycznej mechaniki płynów	I.P7S_WG.o	K_W05
W03	Poznanie dwóch metod rozwiązywania zagadnienie i porównanie wyników.	I.P7S_WG.o	K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Samodzielne przygotowanie raportu technicznego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01
U02	Umiejętność definiowania problemu inżynierskiego oraz użycie odpowiedniego narzędzia do jego rozwiązania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
–	–		

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2				
W całym semestrze	30				
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Omówienie równań różniczkowych Naviera-Stokesa. Zastosowanie numerycznej mechaniki płynów do wentylacji, do silników turbinowych, do wymienników ciepła.				
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	2 pytania otwarte na sprawdzanie pisemnym, wymagana jest odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.				
W02	2 pytania otwarte na sprawdzanie pisemnym, wymagana jest odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.				
W03	2 pytania otwarte na sprawdzanie pisemnym, wymagana jest odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Zaliczenie wykładu. Warunkiem zaliczenia jest co najmniej poprawne wykonanie zadania pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny	Sprawdzian pisemny				
Egzamin	Nie				
Literatura	1. ANSYS Fluent User's guide 2. J. Blazek, Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, ELSEVIER SCIENCE PUB CO 2006.				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 18 godz., a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowanie do sprawdzianu – 8 godz.; RAZEM – 50 godz.				
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.				
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-				
E. Informacje dodatkowe					
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.				
Data aktualizacji	7.11.2022 r.				

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI CICHOBIEŻNYCH
Wersja przedmiotu	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna

Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)					
Koordynator przedmiotu					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe				
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany				
Status przedmiotu	Obieralny				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Drgania mechaniczne, Pomiar Wielkości Dynamicznych, Silniki Spalinowe, Maszyny Robocze, Pojazdy.				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Uzyskanie uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy o procesach wibroakustycznych zachodzących w układach mechanicznych, zrozumienie idei konstruowania maszyn cichobieźnych oraz uzyskanie umiejętności zastosowania praktycznych podstawowych zasad konstruowania maszyn cichobieźnych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o procesach wibroakustycznych zachodzących w układach mechanicznych.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W01 K_W03 K_W06 K_W11		
W02	Rozumie ideę konstruowania maszyn cichobieźnych.	I.P7S_WG.o	K_W13		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi zastosować w praktyce inżynierskiej podstawowe zasady konstruowania maszyn cichobieźnych	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U03 K_U04 K_U07		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propagacja drgań i hałasu w konstrukcji, rodzaje źródeł, wzajemne przenikanie się dróg propagacji i form energii; Pole akustyczne maszyny; 2. Modele wibroakustyczne maszyn. Metody modelowania klasyczne i wzajemnościowe; 3. Pasywne i aktywne metody minimalizacji drgań i hałasu; 4. Zmiana struktury wibroakustycznej jako metoda minimalizacji drgań i hałasu; 5. Materiały dźwięko- i wibroizolacyjne. Prawo masy; Algorytmy doboru osłon, ekranów i innych biernych materiałów tłumiących; 6. Przykłady aplikacji technicznych, w tym: minimalizacja drgań wewnątrz pojazdów, minimalizacja drgań i hałasu maszyny roboczej (koparki), minimalizacja drgań struktury stalowo-kompozytowej; 7. Konstrukcja komory dźwiękoizolacyjnej; 8. Wytyczne normowe i poziomy dopuszczalne jako kryterium optymalizacji. 				
Metody kształcenia	Wykład: Prezentacja multimedialna.				

Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Sprawdzian pisemny.
W02	Sprawdzian pisemny.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Sprawdzian pisemny.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	
	Zaliczenie na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych.
Egzamin	Nie
Literatura	1. Engel Z., Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993. 2. Lipowczan A., Podstawy pomiarów hałasu, GIG-LWzH, Warszawa-Katowice 1987. 3. Pomiar dźwięków, Brüel&Kjær, Nærum. 4. Wibracje i wstrząsy, Brüel&Kjær, Nærum. Oraz inne książki z podobnych dziedzin.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 18 godz., a) studia literaturowe – 8 godz.; b) przygotowanie do sprawdzianów – 10 godz.; 3. RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	ZAAWANSOWANE METODY CYFROWEJ ANALIZY SYGNAŁÓW
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany

Status przedmiotu	obieralny				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Drgania mechaniczne, Pomiary Wielkości Dynamicznych.				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Zrozumienie idei stosowania zaawansowanych metod analizy sygnałów, poznanie zasad określania parametrów zaawansowanych metod analizy sygnałów oraz uzyskanie umiejętności zastosowania odpowiednich metod analizy w praktyce zawodowej.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu			Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Rozumie ideę stosowania zaawansowanych metod analizy sygnałów.			I.P7S_WG.o	K_W01 K_W12 K_W13
W02	Zna zasady określania parametrów zaawansowanych metod analizy sygnałów			I.P7S_WG.o	K_W01 K_W13
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi zastosować odpowiednie metody analizy w praktyce zawodowej.			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<ol style="list-style-type: none"> Analiza błędów cyfrowego przetwarzania sygnałów (dyskretyzacji i próbkowania) na dokładność uzyskanych wyników. Porównanie własności transformat Fouriera i Laplacea. Algorytmy wyznaczania dyskretnej transformacji Fouriera. Transmitancja układu dyskretnego – transformacja Z. Wpływ własności transformat Fouriera i Hilberta na uzyskane wyniki analizy sygnałów. Porównanie analizy sygnałów analogowych oraz sygnałów dyskretnych. Filtry Butterwortha i Czebyszewa. Budowa filtrów cyfrowych. Problemy występujące podczas stosowania analiz czasowo-częstotliwościowych. Porównanie klasycznych metod analiz w dziedzinie czasu i częstotliwości: transformata Gabora, krótkoczasowa transformacja Fouriera (STFT), Transformacja falkowa, Transformacja Wignera-Ville'a. Przykłady realizacji cyfrowego przetwarzania sygnałów w środowisku programów MATLAB i MATLAB Simulink. 			
Metody kształcenia		<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p>			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Sprawdzian pisemny.				
W02	Sprawdzian pisemny.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawdzian pisemny.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				

Metody oceny	Zaliczenie na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Julius S. Bendat, Allan G. Piersol, Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976. 2. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012. 3. Edward Ozimek, Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985. 4. Robert Randall, Frequency Analysis, Bruel & Kjaer, Copenhagen 1987. 5. Jerzy Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, Wydawnictwo: WKŁ, Warszawa 2007. 6. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013. <p>Oraz inne książki z podobnych dziedzin.</p>
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 32 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 18 godz., <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowanie do sprawdzianów – 8 godz.; 3. RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: <ol style="list-style-type: none"> b) wykład – 30 godz.; c) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PRACA PRZEJŚCIOWA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr	Semestr 2

nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opracowanie przez studenta pracy przejściowej.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.	I.P7S_WK		K_W16	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U03 K_U05 K_U08 K_U12	
U02	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U07	
U03	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.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U14 K_U15 K_U17 K_U18	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechatroniki pojazdów i maszyn roboczych	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	0	0	0	2	0
W całym semestrze	0	0	0	50	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	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 ogólnoinżynierskich i stwarzać możliwości wykorzystania dotychczas zdobytej wiedzy technicznej.				
Metody kształcenia	<i>Projekt:</i> Wykonanie zaawansowanego projektu na temat ustalony z prowadzącym.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ocena wykonanej pracy przejściowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Ocena wykonanej pracy przejściowej.				
U02	Ocena wykonanej pracy przejściowej.				
U03	Ocena wykonanej pracy przejściowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Ocena wykonanej pracy przejściowej.				
Metody oceny					
	Ocena wykonanej pracy przejściowej.				
Egzamin	Nie				
Literatura	Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z prowadzącym pracę z zakresu związanego z tematem pracy przejściowej.				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	4				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 50 godz. Projektu. 2) Praca własna studenta – 50 godz., w tym: a) studia literaturowe – 10 godz.; b) Wykonanie projektu – 40 godz. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,0 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50 godz. Projektu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

V.3) Przedmioty dla specjalności „Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej”:

Opis przedmiotu					
Kod przedmiotu					
Nazwa przedmiotu		METODOLOGIE PROJEKTOWE			
Wersja przedmiotu		2022/23			
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów					
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia			
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne			
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna			
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki			
Specjalność		Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej			
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych			
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych			
Koordynator przedmiotu					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Specjalnościowy			
Poziom przedmiotu		Podstawowy			
Status przedmiotu		Obowiązkowy			
Język prowadzenia zajęć		Polski			
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 1			
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr letni			
Wymagania wstępne – formalne		–			
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu		Posiada ogólną wiedzę nt. wybranych elementów metodologii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji jak w obszarze wybranych metod wspomagania prac projektowych.			
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>		<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów metodologii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji jak i w obszarze wybranych metod wspomagania prac projektowych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W05 K_W11	
W02	Posiada wiedzę szczegółową nt. wybranych metod stosowanych we wspomaganiu prac projektowych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W05 K_W11	
W03	Posiada wiedzę w zakresie wybranych metod i narzędzi stosowanych we wspomaganiu prac projektowych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W05 K_W11	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania matematycznego modelu konstrukcji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
	2	0	0	0	0

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W całym semestrze	30	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>1) Metodologie projektowe – ([5, 12]): planowanie produktu, znajdowanie rozwiązań, ewaluacja, proces rozwoju produktu, typologia metod i narzędzi,</p> <p>2) Metodologie projektowe – ([1, 5, 12]): wyklarowanie, projektowanie koncepcyjne, różne podejścia,</p> <p>3) Metodologie projektowe – ([4, 5, 12]): projektowanie szczegółowe, projektowanie dla x, różne podejścia,</p> <p>4) Metodologie projektowe – ([12]): etapy procesu projektowego, konteksty (wytwarzanie/rynek),</p> <p>5) Metodologie projektowe – ([12]): kontekst ludzki (zespoły, role w zespole)</p> <p>6) Metodologie projektowe – ([14]) – modele procesów w projektowaniu i rozwoju produktu,</p> <p>7) Modelowanie wymagań projektowych – ([10]): elementy inżynierii wymagań projektowych (artykulacja, przetwarzanie, ewolucja, narzędzia),</p> <p>- definiowanie wymagań projektowych,</p> <p>- typy wymagań i ich struktury, biznesowe, poddostawców,</p> <p>- przykłady,</p> <p>8) Platformy projektowe – koncepcje ([8]): zasadnicze koncepcje i wieloaspektowość stosowanych rozwiązań,</p> <p>9) Platformy projektowe – przykłady ([8]),</p> <p>10) Modelowanie projektowania i optymalizacji wielodyscyplinowej – ([9, 11, 13]): przeszukiwanie przestrzeni projektowej, metody optymalizacji, wielodyscyplinowe projektowanie i metody optymalizacji, analizy postoptymalizacyjne, rola KBE,</p> <p>11) Modelowanie projektowania i optymalizacji wielodyscyplinowej – ([9, 11, 13]): przykłady modeli,</p> <p>12) Modułowość w projektowaniu – ([8, 10]): projektowanie i zarządzanie,</p> <p>13) Modelowanie procesów inżynierskich – koncepcja Industry 4.0 CPS (Cyber Physical Systems) ([3. 6. 7]): modele procesu projektowego w przypadku CPS,</p> <p>14) Modelowanie inżynierskich procesów decyzyjnych – CPS ([3, 6, 7]): procesy decyzyjne dla zadań z CPS,</p> <p>15) Seminarium – prezentacja domowych prac studenckich.</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i></p> <p>Prezentacja multimedialna</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Wykonanie 2 prac domowych.				
W02	Wykonanie 2 prac domowych.				
W03	Wykonanie 2 prac domowych.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Wykonanie 2 prac domowych.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Wykonanie 2 prac domowych.				
Metody oceny	<p><i>Wykład</i></p> <p>Oceniane są 2 pisemne prace domowe, wykonywane na podstawie wykładów i rekomendowanej literatury.</p>				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. M. Andreasen, C. T. Hansen, P. Cash, Conceptual Design, Interpretations, Mindset and Models, Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, © Springer International Publishing, Switzerland 2015 2. S.K. Chandrasegaran, K. Ramani, R.D. Sriram, I. Horváth, A. Bernar, R. F. Harik, W. Ga, The evolution, challenges, and future of knowledge representation in product design systems, Computer-Aided Design, vol. 45 ,2013 , 204-228. 3. L. Knap Design and Construction of the task-oriented Cyber-Physical System, The Institute for Sustainable Technologies – National Research Institute, 2017 (in Polish). 4. U. Lindemann, M. Maurer, T. Braun, Structural Complexity Management. An Approach for the Field of Product Design, Springer, 2010; 5. G. Pahl, W. Beitz, and al., Engineering Design: A Systematic Approach, Springer-Verlag, 2007. 6. J. Pokojski, IPA (Intelligent Personal Assistant) – Concepts and Applications in Engineering, Springer-Verlag, London, 2004; 7. J. Pokojski, L. Knap, S. Skotnicki : Concept of a design activity supporting tool in the design and development process of cyber physical system, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2021, s. 1-19, DOI:10.1080/0951192X.2021.1992665 				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<ol style="list-style-type: none"> 8. T. W. Simpson, J. (Roger) Jiao, Z. Siddique, K. Ho "Itta" -Otto (editors), <i>Advances in Product Family and Product Platform Design, Methods & Applications</i>. Springer Science+Business Media New York 2014 9. J. Sobieszczański-Sobieski, A. Morris and M. J.L. van Tooren, <i>Multidisciplinary Design Optimization Supported by Knowledge Based Engineering</i>, First Edition. John Wiley & Sons, Ltd. Published 2015 by John Wiley & Sons, Ltd., 2015. 10. J. Stjepandic, N. Wognum, W.J.C. Verhagen, <i>Concurrent Engineering in the 21st Century: Foundations, Developments and Challenges</i>, Springer, 2015. 11. M. Stokes, <i>Managing Engineering Knowledge, MOKA – project</i>, Professional Engineering Publishing Limited, London, 2001. 12. D.G. Ullman, <i>The Mechanical Design Process</i>, McGraw-Hill (Third Edition), 2002; 13. W. J.C. Verhagen, P. Bermell-Garcia, R. E.C. van Dijk, R. Curran, <i>A critical review of Knowledge-Based Engineering: An identification of research challenges</i>. <i>Advanced Engineering Informatics</i>, Volume 26, Issue 1, January 2012, pp. 5-15. 14. D. C. Wynn, P. J. Clarkson, <i>Process models in design and development</i>. <i>Res Eng Design</i> (2018) 29:161-202.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 28 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 13 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta: studia literaturowe; b) 15 godz. – wykonanie 2 prac domowych. 3) RAZEM – 60 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 32, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	MODELOWANIE WIEDZY W ŚRODOWISKU ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW INŻYNIERSKICH
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie przedmiotu	Semestr 1

w planie studiów – semestr nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	–				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Zaznajomienie z zagadnieniami modelowania wiedzy, w tym głównie wiedzy projektowej, stosowanymi metodami i narzędziami.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę nt. możliwości efektywnego wykorzystania systemów doradczych we wspomaganiu prac inżynierskich.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK			K_W01 K_W18
W02	Posiada wiedzę nt. możliwości praktycznego wykorzystania narzędzi Knowledge Based Engineering.	I.P7S_WG.o			K_W02
W03	Posiada wiedzę nt. dostępnych narzędzi i metodologii tworzenia systemów Knowledge Based Engineering.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK			K_W01 K_W18
W04	Posiada wiedzę nt. możliwości narzędzi służących do zarządzania wiedzą, m.in. w zakresie diagnostyki i bezpieczeństwa układów technicznych.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK			K_W01 K_W14 K_W15 K_W18
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania matematycznego modelu konstrukcji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO			K_K02
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	2	0
W całym semestrze	30	0	0	30	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach – wprowadzenie, zarys historyczny: <ul style="list-style-type: none"> – Wprowadzenie. – Gospodarka oparta na wiedzy, kapitał ludzki, zarządzanie wiedzą, ewolucja wiedzy. – Pozyskiwanie, przetwarzanie i dzielenie się wiedzą. – Procesy zarządzania wiedzą. – Globalizacja a procesy zarządzania wiedzą. – Historia rozwoju formalnych podejść opartych na wiedzy. – Zarys historyczny. – Wiedza i jej rola w historii, przykłady wykorzystywania i transferu wiedzy w historii. Zarządzanie wiedzą – podstawy – kontekst ogólny: <ul style="list-style-type: none"> – Strategie zarządzania wiedzą. – Kultura organizacyjna. – Pracownicy wiedzy, wiedza osobista. – Technologie i metody wspomagania procesów zarządzania wiedzą. Modelowanie wiedzy w projektowaniu i procesach inżynierskich: <ul style="list-style-type: none"> – Projektowanie i procesy inżynierskie – jako aktywności oparte na intensywnym wykorzystaniu wiedzy. – Realne zastosowania, korzystanie z wielu różnych typów i zasobów wiedzy; przykłady: ZAPROM, Faurecia, Mostostal. – Połączenie modelowania procesów projektowych (metodologie i teorie projektowania, przykłady: Pahl/Beitz i Ullman) i inżynierskich z modelowaniem wiedzy. – Przykłady modeli stosowanych w teoriach i metodologiach projektowych; przykłady: Clarkson i Wynn. 				

	<ul style="list-style-type: none"> – Osobiste i zespołowe modelowanie wiedzy projektowej w kontekście rozwoju produktu; przedstawione chronologicznie stadia rozwoju klas stosowanych modeli i przykłady ich aplikacji (Pokojski, Pruszyński, Oleksiński), aktualne typologie. 4. Metody wspomaganie zarządzania wiedzą: <ul style="list-style-type: none"> – Narzędzia do tworzenia baz wiedzy, ich konserwacji i rozwoju. 5. Zarządzanie wiedzą – strategię, czynniki kulturowe: <ul style="list-style-type: none"> – Prezentacja przypadków zastosowań przemysłowych. – Analiza procesów realizacji wdrożeń. 6. Proces wstępnego uchwycenia wiedzy: <ul style="list-style-type: none"> – Klasyczne metody pozyskiwania wiedzy. – Automatyczne metody generowania wiedzy. – Analiza pozyskanej wiedzy. – Wiedza stosowana w ekspertyzach. – Modelowanie wiedzy – aspekty ogólne. – Wiedza składowana: w sieci, ontologie, systemy doradcze, podejście knowledge based engineering. – Typy wiedzy, stosowane typologie. – Realne techniki pozyskiwania i modelowania wiedzy. – Analiza wiedzy; koncepty, atrybuty, wartości, relacje. – Modelowanie wiedzy – ujęcia: drzewiaste, macierzowe, mapy koncepcji, mapy procesy, linia czasu, ramy, strony. – Zaawansowane modelowanie wiedzy: własności i relacje, relacje relacji, reguły. – Etapy formalnego procesu pozyskiwania i modelowania wiedzy. – Zagadnienie walidacji wiedzy, dzielenie się wiedzą, finalna walidacja wiedzy. – Zdefiniowanie i utworzenie finalnego formatu modelowanej bazy wiedzy. – Dostępne narzędzia do modelowania wiedzy. 7. Proces szczegółowego modelowania wiedzy: <ul style="list-style-type: none"> – Przykłady realizacji szczegółowych procesów modelowania wiedzy: aplikacje Murator, aplikacje Mostostal, itp. 8. Implementacja – proces realizacji: różne stopnie komplikacji, stosowane podejścia narzędziowe. 9. Kolokwium I. 10. Repozytoria wiedzy osobistej/zespołowej – koncepcje i rozwiązania, aplikacje automatyzujące procesy inżynierskie. 11. Dedykowane procesy zarządzania wiedzą i modelowania jej rozwoju <ul style="list-style-type: none"> – Przykłady różnej skali rozwiązań, cele tworzenia baz wiedzy i efekty finalne, rozwiązania zmierzające do ujęcia całościowego, podejścia fragmentaryczne. 12. KBE – podstawy. 13. KBE – obszary zastosowań. 14. KBE – modele procesu i produktu, strategię rozwoju. 15. Kolokwium II. <p><i>Projekt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach – przykłady realnych zastosowań przemysłowych, (2 godziny). 2. Projekt I – budowa realnej bazy wiedzy dla konkretnego problemu inżynierskiego, aplikacja realizująca funkcje doradcze (14 godzin). <p>Projekt II – budowa realnej bazy wiedzy dla konkretnego problemu inżynierskiego, aplikacja realizująca funkcje doradczo- automatyzujące (14 godzin).</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i></p> <p>Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Projekt</i></p> <p>Projektowanie wspomaganie komputerowo.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium, ocena projektu.
W02	Kolokwium, ocena projektu.
W03	Kolokwium, ocena projektu.
W04	Kolokwium, ocena projektu.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Kolokwium, ocena projektu.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Ocena projektu.

Metody oceny	<p><i>Wykład</i> 2 kolokwia, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Projekt</i> 2 projekty, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i projektu.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cichocki P., Pokojski J. (komentarz), Metodyka przechowywania wiedzy projektowej w budowie maszyn, Instytut Podstaw Budowy Maszyn, Politechnika Warszawska, 2001. 2. Gierszewska G., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie, ISBN 978-83-7207-931-2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011. 3. Gil M., Pokojski J., Skotnicki S., Szustakiewicz K.: Komputerowe wspomaganie procesu tworzenia aplikacji Knowledge Based Engineering w budowie maszyn. Instytut Podstaw Budowy Maszyn, Politechnika Warszawska, ss. 1-150, 2011. 4. Linkiewicz G., Marowski W., Pokojski J.(red.): Komputerowe wspomaganie projektowania w środowisku rozproszonym. WNT, Warszawa, 2007. 5. Milton N.R., Knowledge Acquisition in Practice, A Step-by-step Guide, ISBN 978-1-84628-860-9, Springer, 2007. 6. Mulawka J.: Systemy ekspertowe, WNT, Warszawa, 1996. 7. Pokojski J. (red.): Inteligentne wspomaganie procesu integracji środowiska do komputerowo wspomaganego projektowania maszyn, WNT, Warszawa, 2000. 8. Pokojski J., (red.): Zastosowanie metody Case-Based Reasoning w projektowaniu maszyn. WNT, Warszawa, 2003. 9. Pokojski, J.: IPA (Intelligent Personal Assistant) – Concepts and Applications in Engineering. Springer-Verlag, London, 2004. 10. Pokojski, J.: Systemy ekspertowe w projektowaniu maszyn. WNT, Warszawa, 2005. 11. Pokojski J., Oleksiński K., Pruszyński J., Knowledge based processes in the context of conceptual design, Journal of Industrial Information Integration, Vol. 15, pp. 219-238, 2019. 12. Pokojski J., Oleksiński K., Pruszyński J., Conceptual and Detailed Design Knowledge Management in Customized Production – Industrial Perspective, Journal of Computational Design and Engineering, Volume 6, Issue 4, October 2019, pp. 479-506. 13. Pokojski J., Szustakiewicz K., Woźnicki Ł, Oleksiński K., Pruszyński J., Industrial application of knowledge-based engineering in commercial CAD / CAE systems. Journal of Industrial Information Integration, Volume 25, January 2022, 100255
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	WSPOMAGANIE PROCESÓW PROJEKTOWANIA I ROZWOJU PRODUKTU W MAŁEJ I ŚREDNIEJ FIRMIE
Wersja przedmiotu	2022/23

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów					
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Koordinator przedmiotu					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy				
Poziom przedmiotu	Podstawowy				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	–				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Przedstawianie aktualnych trendów w obszarze projektowania, ze szczególnym uwzględnieniem procesów wspomaganie komputerowego na przykładzie realnych zadań realizowanych w firmie z branży budowy maszyn.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>		<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę nt. możliwości tworzenia i praktycznego wykorzystania narzędzi wspomagających projektowanie w rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WK	K_W04 K_W06 K_W19		
W02	Posiada wiedzę nt. możliwości praktycznego używania materiałów i komponentów handlowych w trakcie procesu projektowania.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W01 K_W18		
W03	Posiada wiedzę nt. możliwości i konieczności współpracy w grupie projektantów w tym z inżynierami dziedzin innych niż mechanika.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WG	K_W17 K_W18		
W04	Posiada wiedzę nt. wymagań zawartych w Dyrektywie Maszynowej i normach z zakresu bezpieczeństwa.	I.P7S_WK	K_W18		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy w realizacji realnych zadań inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U04 K_U07		
U02	Posiada umiejętność doboru materiałów konstrukcyjnych i komponentów handlowych wykorzystywanych w procesie projektowania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U13		
U03	Posiada umiejętność projektowania maszyn z uwzględnieniem regulacji prawnych dot. Bezpieczeństwa	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U06 K_U07		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K02		
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
	2	0	0	2	0

W całym semestrze	30	0	0	30	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria projektowania, profil absolwenta, przedstawienie partnera przemysłowego. 2. Gospodarowanie zasobami wiedzy, przedstawienie aplikacji używanych u partnera przemysłowego. 3. Problemy podczas projektowania na podstawie realnych zagadnień – część I. 4. Problemy podczas projektowania na podstawie realnych zagadnień- część II. 5. Specyfika możliwości produkcyjnych i projektowych. 6. Proces projektowy – podejście teoretyczne. 7. Proces projektowy – podejście używane u partnera przemysłowego. 8. Proces projektowy – transdyscyplinarność. 9. Proces projektowy – platformy projektowe. 10. Proces projektowy – wzorce projektowe. 11. Proces projektowy – bezpieczeństwo maszyn wg Dyrektywy Maszynowej. 12. Proces projektowy – aplikacje KBE. 13. Proces projektowy – 96efini technologiczności. 14. Proces projektowy – realizacja wybranego zadania. 15. Kolokwium. <p><i>Projekt</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie w zagadnienia związane z tematami tej części projektowej. Sprawy organizacyjne i techniczne. 2. Projekt 1 – Stworzenie narzędzia do wspomagania procesu projektowania dla realnego zastosowania, (10 godzin). 3. Projekt 2 – Przeprowadzenie procesu projektowania wybranego fragmentu linii produkcyjnej (18 godzin). 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i> Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Projekt</i> Projektowanie wspomagane komputerowo.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium, ocena projektu.				
W02	Kolokwium, ocena projektu.				
W03	Kolokwium, ocena projektu.				
W04	Kolokwium, ocena projektu.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium, ocena projektu.				
U02	Kolokwium, ocena projektu.				
U03	Kolokwium, ocena projektu.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Ocena projektu.				
Metody oceny	<p><i>Wykład</i> 2 kolokwia, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Projekt</i> 2 projekty, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i projektu.</p>				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Pahl, W. Beitz, and al., Engineering Design: A Systematic Approach, Springer-Verlag, 2007. 2. Ullman D.G., The Mechanical Design Process, McGraw-Hill, 2002. 3. Gierszewska G., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie, ISBN 978-83-7207-931-2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011. 4. Pruszyński J., Reprezentacje, składowanie i zarządzanie wiedzą na etapie projektowania koncepcyjnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020. 5. Oleksiński K., „Reprezentacje, składowanie i zarządzanie wiedzą w projektowaniu szczegółowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021. 6. Wognum N., Bil C., Elgh F., Peruzzini M., Stjepandić J., Verhagen W., Transdisciplinary Engineering Research Challenges, Proceedings of the 25th ISPE Inc. International Conference on Transdisciplinary Engineering, 2018. 7. Meyer M. H., Lehnerd A. P., The Power of Product Platforms – Building Value and Cost Leadership, New York: The Free Press, 1997. 				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>8. André S., Elgh F., Johansson J., Stolt R., The design platform – a coherent platform description of heterogeneous design assets for suppliers of highly 97efinition systems, Journal of Engineering Design, 2017.</p> <p>9. Salustri F., Using Design Patterns to Promote Multidisciplinary Design, Proceedings of the CSME International Conference on Multidisciplinary Design Engineering. 2001.</p> <p>10. DYREKTYWA 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 r., Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, 9.6.2006, L 157/24.</p> <p>11. PN-EN ISO 12100 Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.</p> <p>12. Gil M., Pokojski J., Skotnicki S., Szustakiewicz K.: Komputerowe wspomaganie procesu tworzenia aplikacji Knowledge Based Engineering w budowie maszyn. Instytut Podstaw Budowy Maszyn, Politechnika Warszawska, ss. 1-150, 2011.</p> <p>13. La Rocca G., Knowledge based engineering: Between AI and CAD. Review of a language based technology to support engineering design, Advanced Engineering Informatics, 2012.</p> <p>14. Milton N.R., Knowledge Acquisition in Practice, A Step-by-step Guide, ISBN 978-1-84628-860-9, Springer, 2007.</p> <p>15. Pokojski J., Oleksiński K., Pruszyński J., Knowledge based processes in the context of conceptual design, Journal of Industrial Information Integration, Vol. 15, pp. 219-238, 2019.</p> <p>16. Pokojski J., Oleksiński K., Pruszyński J., Conceptual and Detailed Design Knowledge Management in Customized Production – Industrial Perspective, Journal of Computational Design and Engineering, Volume 6, Issue 4, October 2019, pp. 479-506.</p> <p>17. Pokojski J., Szustakiewicz K., Woźnicki Ł., Oleksiński K., Pruszyński J., Industrial application of knowledge-based engineering in commercial CAD / CAE systems. Journal of Industrial Information Integration, Volume 25, January 2022, 100255.</p>
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym:</p> <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym:</p> <p>a) 15 godz. – studia literaturowe;</p> <p>b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć.</p> <p>3) RAZEM – 100 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	WSPOMAGANIE PROCESÓW PROJEKTOWANIA I ROZWOJU PRODUKTU PODDOSTAWCY PODZESPOŁÓW – PRODUKCJA MASOWA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)					
Koordynator przedmiotu					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy				
Poziom przedmiotu	Podstawowy				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	–				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Przedstawianie aktualnych trendów w obszarze projektowania, ze szczególnym uwzględnieniem procesów wspomaganie komputerowego na przykładzie realnych zadań realizowanych w firmie z branży budowy maszyn.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę nt. możliwości tworzenia i praktycznego wykorzystania narzędzi wspomagających projektowanie.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK		K_W04 K_W06	
W02	Posiada wiedzę nt. możliwości praktycznego używania materiałów i komponentów handlowych w trakcie procesu projektowania.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK		K_W01 K_W18	
W03	Posiada wiedzę nt. możliwości i konieczności współpracy w grupie projektantów w tym z inżynierami dziedzin innych niż mechanika.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WG		K_W17 K_W18	
W04	Posiada wiedzę nt. wymagań zawartych w Dyrektywie Maszynowej i normach z zakresu bezpieczeństwa.	I.P7S_WK		K_W18	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy w realizacji realnych zadań inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U04 K_U07	
U02	Posiada umiejętność doboru materiałów konstrukcyjnych i komponentów handlowych wykorzystywanych w procesie projektowania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U13	
U03	Posiada umiejętność projektowania maszyn z uwzględnieniem regulacji prawnych dot. Bezpieczeństwa	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U06 K_U07	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	2	0
W całym semestrze	30	0	0	30	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria projektowania, profil absolwenta, przedstawienie partnera przemysłowego. 2. Gospodarowanie zasobami wiedzy, przedstawienie aplikacji używanych u partnera przemysłowego. 3. Problemy podczas projektowania na podstawie realnych zagadnień – część I. 4. Problemy podczas projektowania na podstawie realnych zagadnień- część II. 5. Specyfika możliwości produkcyjnych i projektowych. 6. Proces projektowy – podejście teoretyczne. 7. Proces projektowy – podejście używane u partnera przemysłowego. 				

	<p>8. Proces projektowy – transdyscyplinarność. 9. Proces projektowy – platformy projektowe. 10. Proces projektowy – wzorce projektowe. 11. Proces projektowy – bezpieczeństwo maszyn wg Dyrektywy Maszynowej. 12. Proces projektowy – aplikacje KBE. 13. Proces projektowy – 99efini technologiczności. 14. Proces projektowy – realizacja wybranego zadania. 15. Kolokwium.</p> <p><i>Projekt</i></p> <p>1. Wprowadzenie w zagadnienia związane z tematami tej części projektowej. Sprawy organizacyjne i techniczne. 2. Projekt 1 – Stworzenie narzędzia do wspomagania procesu projektowania dla realnego zastosowania, (10 godzin). 3. Projekt 2 – Przeprowadzenie procesu projektowania wybranego fragmentu linii produkcyjnej (18 godzin).</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i> Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Projekt</i> Projektowanie wspomagane komputerowo.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium, ocena projektu.
W02	Kolokwium, ocena projektu.
W03	Kolokwium, ocena projektu.
W04	Kolokwium, ocena projektu.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Kolokwium, ocena projektu.
U02	Kolokwium, ocena projektu.
U03	Kolokwium, ocena projektu.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Ocena projektu.
Metody oceny	<p><i>Wykład</i> 2 kolokwia, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Projekt</i> 2 projekty, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i projektu.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<p>1. G. Pahl, W. Beitz, and al., Engineering Design: A Systematic Approach, Springer-Verlag, 2007. 2. Ullman D.G., The Mechanical Design Process, McGraw-Hill, 2002. 3. Gierszewska G., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie, ISBN 978-83-7207-931-2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011. 4. Pruszyński J., Reprezentacje, składowanie i zarządzanie wiedzą na etapie projektowania koncepcyjnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020. 5. Oleksiński K., „Reprezentacje, składowanie i zarządzanie wiedzą w projektowaniu szczegółowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021. 6. Wognum N., Bil C., Elgh F., Peruzzini M., Stjepandić J., Verhagen W., Transdisciplinary Engineering Research Challenges, Proceedings of the 25th ISPE Inc. International Conference on Transdisciplinary Engineering, 2018. 7. Meyer M. H., Lehnerd A. P., The Power of Product Platforms – Building Value and Cost Leadership, New York: The Free Press, 1997. 8. André S., Elgh F., Johansson J., Stolt R., The design platform – a coherent platform description of heterogeneous design assets for suppliers of highly 99efinition systems, Journal of Engineering Design, 2017. 9. Salustri F., Using Design Patterns to Promote Multidisciplinary Design, Proceedings of the CSME International Conference on Multidisciplinary Design Engineering. 2001. 10. DYREKTYWA 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 r., Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, 9.6.2006, L 157/24. 11. PN-EN ISO 12100 Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.</p>

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>12. Gil M., Pokojski J., Skotnicki S., Szustakiewicz K.: Komputerowe wspomaganie procesu tworzenia aplikacji Knowledge Based Engineering w budowie maszyn. Instytut Podstaw Budowy Maszyn, Politechnika Warszawska, ss. 1-150, 2011.</p> <p>13. La Rocca G., Knowledge based engineering: Between AI and CAD. Review of a language based technology to support engineering design, Advanced Engineering Informatics, 2012.</p> <p>14. Milton N.R., Knowledge Acquisition in Practice, A Step-by-step Guide, ISBN 978-1-84628-860-9, Springer, 2007.</p> <p>15. Pokojski J., Oleksiński K., Pruszyński J., Knowledge based processes in the context of conceptual design, Journal of Industrial Information Integration, Vol. 15, pp. 219-238, 2019.</p> <p>16. Pokojski J., Oleksiński K., Pruszyński J., Conceptual and Detailed Design Knowledge Management in Customized Production – Industrial Perspective, Journal of Computational Design and Engineering, Volume 6, Issue 4, October 2019, pp. 479-506.</p> <p>17. Pokojski J., Szustakiewicz K., Woźnicki Ł., Oleksiński K., Pruszyński J., Industrial application of knowledge-based engineering in commercial CAD / CAE systems. Journal of Industrial Information Integration, Volume 25, January 2022, 100255.</p>
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym:</p> <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym:</p> <p>a) 15 godz. – studia literaturowe;</p> <p>b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć.</p> <p>3) RAZEM – 100 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym:</p> <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	WSPOMAGANIE PROCESÓW PROJEKTOWYCH RODZIN WARIANTÓW KONSTRUKCYJNYCH – PLATFORMY PROJEKTOWE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie przedmiotu	Semestr 1

w planie studiów – semestr nominalny					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	–				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Posiada ogólną wiedzę nt. wybranych elementów metodologii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji jak w obszarze wybranych metod wspomagania prac projektowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów metodologii tworzenia platform projektowych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W05 K_W11	
W02	Posiada wiedzę szczegółową nt. tworzenia wybranych platform projektowych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W05 K_W11	
W03	Posiada wiedzę w zakresie wybranych metod i narzędzi stosowanych we wspomaganiu platform projektowych.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W05 K_W11	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania platform produktowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	2	0
W całym semestrze	30	0	0	30	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Platformy projektowe – koncepcje [1], klasyfikacje [2] 2) Platformy projektowe – zastosowania w przemyśle [2], [3] 3) Platformy projektowe – narzędzia CAD/PLM i możliwości zastosowań, wspomagania tworzenia platform projektowych 4) Platformy projektowe – wykorzystanie projektowania modułowego [4]: metody, założenia zastosowanie 5) Projektowanie modułowe – przykłady tworzenia i integracji w systemach CAD 6) Platformy projektowe – warianty konstrukcji [4,5] 7) Warianty konstrukcji – przykłady tworzenia i integracji w systemach CAD 8) Platformy projektowe – konfiguratory produktów: założenia i przykłady [6] 9) Konfiguratory produktów – przykłady tworzenia i integracji w systemach CAD 10) Platformy projektowe – części standardowe, wykorzystanie i zarządzanie, przykłady praktyczne w systemach CAD 11) Platformy projektowe – dedykowane rozwiązania: zarządzanie i tworzenie [9] 12) Platformy projektowe – aspekty ponownego wykorzystania wiedzy: przechwytywanie, modelowanie, udostępnianie, KBE [7,8] 13) Platformy projektowe – przykłady zastosowań w przemyśle samochodowym [10] 14) Platformy projektowe – Aspekty kosztów: kosztorysowanie, metody, i przykłady, Cost Enginnering [12] 15) Seminarium – prezentacja projektów studenckich. <p>Projekt: Wykonanie projektów zgodnych z przedstawionymi na wykładzie zagadnieniami.</p>				
Metody kształcenia	<p>Wykład Prezentacja multimedialna</p> <p>Projekt Projektowanie wspomagane komputerowo.</p>				

Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Ocena zadania wykonanego w formie 2 prac domowych i projektów.
W02	Ocena zadania wykonanego w formie 2 prac domowych i projektów.
W03	Ocena zadania wykonanego w formie 2 prac domowych i projektów.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Ocena zadania wykonanego w formie 2 prac domowych i projektów.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Ocena zadania wykonanego w formie 2 prac domowych i projektów.
Metody oceny	
	<p><i>Wykład</i> Oceniane są 2 pisemne prace domowe, wykonywanych na podstawie wykładów i rekomendowanej literatury.</p> <p><i>Projekt</i> 2 projekty, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i projektu.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. W. Simpson, J. (Roger) Jiao, Z. Siddique, K. Hołta-Otto (editors), <i>Advances in Product Family and Product Platform Design, Methods & Applications</i>. Springer Science+Business Media New York 2014 2. R. Areth Koroth, M. Lennartsson, D. Raudberget, F. Elgh, <i>Product Platforms and Production – Current State and Future Research Directions Targeting Producibility and Production Preparation, Transdisciplinary Engineering for Resilience: Responding to System Disruptions</i>, 2021, s. 332-341, doi:10.3233/ATDE210112 3. M.H. Meyer, A.P. Lehnerd, <i>The power of product platforms</i>. 1997: Simon and Schuster 4. A. Ericsson, <i>Controlling Design Variants: Modular Product Platforms</i>, American Society of Mechanical, 2000. 5. D. Pavlic, N. Pavkovic, M. Štorga, <i>Variant design based on product platform</i>, INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE – DESIGN 2002 6. J. Stjepandić, E. Ostrosi, A.-J. Fougères, M. Kurth, <i>Modularity and Supporting Tools and Methods</i>, © Springer International Publishing Switzerland 2015, DOI 10.1007/978-3-319-13776-6_14 7. N.R. Milton <i>Knowledge Acquisition in Practice</i>, © Springer-Verlag London Limited 2007 8. M. Poorkiany, J. Johansson, F. Elgh, <i>Capturing, structuring and accessing design rationale in integrated product design and manufacturing processes</i>, <i>Advanced Engineering Informatics journal</i>, 2016 9. M. Poorkiany, J. Johansson, F. Elgh, <i>An explorative study on management and maintenance of systems for design and manufacture of customized products</i>, IEEM conference, Bali, Indonesia, 2016 10. M. Poorkiany, J. Johansson, F. Elgh, <i>Support management of product families and the corresponding automation systems – a method to capture and share design rationale</i>, ICED 17 conference, Vancouver, Canada, 2017 11. J. Stjepandić, N. Wognum, W.J.C. Verhagen, <i>Concurrent Engineering in the 21st Century: Foundations, Developments and Challenges</i>, Springer, 2015. 12. P. Fossier, <i>From Product Description to Cost, A Practical Approach</i>, © Springer-Verlag London Limited 2005
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą	–

student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INŻYNIERSKICH W JĘZYKU JAVA		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Koordinator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe umiejętności z zakresu obsługi komputera oraz systemu MS Windows.		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zaznajomienie studentów z podstawowymi technikami programowania, analizy i przetwarzania danych oraz uczenia maszynowego w zagadnieniach inżynierskich.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu języków programowania i wykorzystania ich w procesie budowy aplikacji inżynierskich przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W03 K_W07
W02	Ma pogłębioną wiedzę na temat komputerowego wspomaganie prac inżynierskich oraz programowania algorytmicznego i obiektowego.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W03 K_W07
W03	Zna podstawowe techniki i narzędzia niezbędne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn poprzez tworzenie personalizowanych aplikacji inżynierskich z wykorzystaniem języków programowania.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W03 K_W07
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrąfi budować podstawowe algorytmy i programy komputerowe z zakresu wspomaganie prac inżynierskich oparte na elementach programowania	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U05 K_U09

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	algorytmicznego i obiektowego.			K_U12 K_U15 K_U16																		
U02	Potrafi analizować istniejące oprogramowanie inżynierskie i określić kierunki jego rozwoju z uwzględnieniem współczesnych narzędzi IT oraz najnowszych osiągnięć inżynierii mechanicznej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U05 K_U09 K_U12 K_U15 K_U16																		
U03	Potrafi wykorzystać język programowania do rozwiązywania określonych zadań inżynierskich oraz tworzenia symulacji komputerowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U05 K_U09 K_U12 K_U15 K_U16																		
U04	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania współczesnych technik programistycznych w zakresie tworzenia oprogramowania wspomagającego prace inżynierskie.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U05 K_U09 K_U12 K_U15 K_U16																		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																						
K01	Rozumie potrzebę permanentnego rozwijania swoich kompetencji informatycznych w świetle dynamicznego rozwoju języków programowania i innych narzędzi IT.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</th> <th style="width: 15%;">Wykład</th> <th style="width: 15%;">Ćwiczenia</th> <th style="width: 15%;">Laboratorium</th> <th style="width: 15%;">Projekt</th> <th style="width: 15%;">Zajęcia komputerowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W planie tygodniowym</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>W całym semestrze</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>					Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	W planie tygodniowym	2	0	2	0	0	W całym semestrze	30	0	30	0	0
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe																	
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0																	
W całym semestrze	30	0	30	0	0																	
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do zajęć (czym są języki programowania, czym jest Java, język Java na tle innych języków programowania – zalety i wady, odmiany języka Java). 2. Środowisko programistyczne – instalacja, omówienie interfejsu, podstawy pracy ze środowiskiem. 3. Podstawy programowania – programowanie proceduralne i obiektowe. Algorytmy i ich wykorzystanie w procesie budowy oprogramowania z zakresu projektowania maszyn. 4. Modelowanie problemów inżynierskich z wykorzystaniem języków programowania. 5. Zmienne i typy danych. 6. Operacje wejścia/wyjścia. 7. Operatory arytmetyczne przypisania, bitowe, logiczne. 8. Podstawowe konstrukcje programistyczne – instrukcje cyklu. 9. Podstawowe konstrukcje programistyczne – instrukcja warunkowa. 10. Porządkowanie danych inżynierskich wraz z narzędziami dostępu do tych danych z wykorzystaniem konstrukcji typu kontener. 11. Struktury danych do gromadzenia i przetwarzania informacji inżynierskiej i projektowej. 12. Wzorce w programowaniu aplikacji inżynierskich – przykłady i zastosowania. 13. Programowanie obiektowe – abstrakcja, hermetyzacja, polimorfizm, dziedziczenie. Reużywalność oprogramowania i fragmentów kodu w modelowaniu problemów inżynierskich. 14. Środowisko graficzne jako podstawowe narzędzie pracy inżyniera. Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika z wykorzystaniem języka Java. 15. Wymiana danych w zintegrowanym środowisku inżynierskim. <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalacja środowiska programistycznego, omówienie interfejsu środowiska programistycznego, podstawy pracy ze środowiskiem. 2. Zmienne i typy danych. 3. Operacje wejścia/wyjścia 4. Operatory arytmetyczne przypisania, bitowe, logiczne. 5. Instrukcje cyklu (pętle for i while). 6. Instrukcja warunkowa (if – else – else if). 7. Tablice jedno- i wielowymiarowe. 8. Kolekcje, listy, kolejki. 9. Wyrażenia regularne i wyrażenia lambda. 10. Tworzenie klas i obiektów. 11. Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika (swing, javaFx). 12. Operacje na plikach. 13-15 Terminy zaliczeniowe 																				
Metody kształcenia		<i>Wykład</i>																				

	Prezentacja multimedialna <i>Laboratorium</i> Ćwiczenia z wykorzystaniem komputerów.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium.
W02	Kolokwium.
W03	Kolokwium.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Ocena zadania wykonanego podczas części praktycznej kolokwium.
U02	Kolokwium.
U03	Ocena zadania wykonanego podczas części praktycznej kolokwium.
U04	Kolokwium.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Kolokwium.
Metody oceny	
	<i>Wykład</i> Oceniany jest za pomocą dwóch sprawdzianów. Obydwa sprawdziany muszą mieć oceny pozytywne. Ocena za wykład jest średnią ocen ze sprawdzianów. <i>Laboratorium</i> Oceniane jest na podstawie dwóch kolokwiów składających się z części praktycznej (projekt) i teoretycznej (test). Oceniana jest też praca i aktywność studenta podczas zajęć laboratoryjnych co ma wpływ na ewentualne podwyższenie oceny z kolokwium. Oceny z obu kolokwiów muszą być pozytywne. Ocena za laboratorium jest średnią ocen z obu kolokwiów. <i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i laboratorium.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Horstmann Cay S.: Java. Podstawy. Wydanie XI, Wydawnictwo Helion, 2019, ISBN: 978-83-283-5778-5 Horstmann Cay S.: Java. Techniki zaawansowane. Wydanie XI, Wydawnictwo Helion, 2020, ISBN: 978-83-283-6066-2 Potts Steve : Java w zadaniach, Wydawnictwo Robomatic 2001, Wrocław 2000 Eckel Bruce : Thinking in Java, edycja polska, Wydanie IV, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006, ISBN: 978-83-283-3442-7.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład –30 godz.; laboratorium– 30 godz.; konsultacje – 5 godz. Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> 15 godz. – studia literaturowe; 20 godz. – przygotowanie się do zajęć. RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład –30 godz.; projekt – 30 godz.; konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PYTHON W ZASTOSOWANIACH INŻYNIERSKICH I NAUKOWYCH

Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	<ul style="list-style-type: none"> – podstawy programowania (język dowolny), – podstawowe koncepcje programistyczne, – algorytmy, – struktury danych. 		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	<p>Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specyfiką Pythona – przedstawienie składni tego języka programowania w kontekście bogatego ekosystemu bibliotek i technologii, które przyczyniają się do jego dużej i wciąż rosnącej popularności. W cyklu wykładów omawiane jest programowanie w paradygmacie obiektowym a zarazem imperatywnym. Kurs koncentruje się na efektywnym zastosowaniu Pythona do modelowania i rozwiązywania kompleksowych problemów inżynierskich oraz naukowych. Studenci zdobywają wiedzę z zakresu matematyki obliczeniowej: algorytmy, obliczenia symboliczne i numeryczne, przetwarzanie oraz analiza i wizualizacja danych (w tym interaktywna). Zapoznani zostają z metodami programowania zorientowanego obiektowo z wykorzystaniem mechanizmów języka Python. Uczą się tworzyć adekwatne abstrakcje bytów rzeczywistych. Podczas wkładu omawiane są konkretne mechanizmy języka, które używane są w trakcie realizacji zadań laboratoryjnych. Zadania realizowane zespołowo pozwolą zdobyć umiejętności projektowania obiektowego aplikacji oraz rozwinąć umiejętność pracy grupowej. Studenci naberą umiejętności, które są przydatne podczas studiów, pracy naukowej, a przede wszystkim na współczesnym rynku pracy. Zdobyte kompetencje stanowią podstawę dla bardziej zaawansowanych zastosowań Pythona, jak machine learning, deep learning, artificial intelligence oraz data science.</p>		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada ogólną wiedzę nt. efektywnego programowania w języku Python w zastosowaniach inżynierskich i naukowych. Zna podstawowe struktury programistyczne oraz potrafi je stosować.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W01 K_W11 K_W12 K_W18
W02	Posiada wiedzę nt. możliwości praktycznego stosowania konkretnych technik i technologii programistycznych oraz bogatego ekosystemu bibliotek i narzędzi.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W01 K_W11 K_W12 K_W13 K_W18
W03	Posiada wiedzę nt. głównych biblioteki do obliczeń numerycznych i symbolicznych, a także do przetwarzania, analizy i wizualizacji danych – oraz	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W01 K_W11

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	metod ich stosowania w praktyce.			K_W12 K_W18	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność modelowania fizycznego i matematycznego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02	
U02	Potrąfi zaprojektować i wykonać program realizujący założone funkcjonalności.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U09	
U03	Potrąfi sprawdzić i ocenić poprawność zaproponowanej metodyki i implementacji programistycznej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U08 K_U14	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0
W całym semestrze	30	0	30	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
	<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Czysty start: <ol style="list-style-type: none"> a. Python – uniwersalny język programowania, ale nie bez wad; b. Instalacja Pythona; c. Instalator pip i biblioteki Pythona; d. Edytory do Pythona; e. Środowiska IDE/IDLE; f. Dokumentacja Pythona i bibliotek. 2. CoCalc – internetowa chmura obliczeniowa (SaaS), a zarazem platforma do prowadzenia zajęć online z programowania i matematyki obliczeniowej, która zapewnia obsługę notatników Jupyter, dokumentów LaTeX oraz arkuszy roboczych Sage. 3. Programowanie zgodne z duchem Pythona od podstaw: <ol style="list-style-type: none"> a. Typu danych; b. Tuple, czyli krotki – dane immutable; c. Podstawowe instrukcje i definiowanie funkcji; d. Iteratory, generatory, dekoratory i odwzorowania listowe; e. Listy łączone, hermetyzacja (encapsulation); f. Dziedziczenie. 4. Obliczenia symboliczne i numeryczne: <ol style="list-style-type: none"> a. Biblioteka do obliczeń symbolicznych SymPy i jej funkcjonalność (CAS, computer algebra system); b. Różniczkowanie, całkowanie, rozwiązywanie równań algebraicznych i różniczkowych, operacje macierzowe; c. Numeryka wyrażeń matematycznych; d. Biblioteka do obliczeń naukowych NumPy i jej funkcjonalność; e. Obsługa dużych, wielowymiarowych tabel i macierzy; f. Obliczenia zmiennoprzecinkowe i analiza sygnałów; g. Rozszerzenie NumPy – biblioteka do obliczeń naukowych i technicznych SciPy i jej funkcjonalność. 5. Programowanie obiektowe, czyli Python z klasą: <ol style="list-style-type: none"> a. Definicja klasy i jej metod; b. Dziedziczenie i wykorzystanie istniejących bibliotek; c. Budowa prostej klasy rozszerzającej funkcjonalność istniejących bibliotek; 6. Analiza, przetwarzanie i wizualizacja danych: <ol style="list-style-type: none"> a. “Panel data” & “Python data analysis”, czyli pandas – wydajna i elastyczna biblioteka do manipulacji i analizy danych; b. Definiowanie i modyfikacja serii i tabel danych; c. Biblioteki do wizualizacji danych; d. Statyczna wizualizacja danych (Matplotlib, Seaborn); e. Interaktywna wizualizacja danych (Bokeh, Plotly); 7. Techniki i technologie przetwarzania obrazów i animacji: <ol style="list-style-type: none"> a. Przetwarzanie obrazów z biblioteką Pillow; b. Naukowa analiza obrazów z biblioteką scikit-image; c. OpenCV – wielopatformowa otwartoźródłowa biblioteka wizji komputerowej z modułami do przetwarzania i obróbki obrazu, analizy wideo, rekonstrukcji 3D, wykrywania obiektów. 8. Uczenie maszynowe w Pythonie z użyciem scikit-learn, TensorFlow, Keras – wprowadzenie w 				

	<p>techniki i technologie ML.</p> <p>9. Repozytorium kodu i kontrola wersji (GitHub, GitLab, Bitbucket).</p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p>Studenci wykonują zadania związane z modelowaniem i rozwiązywaniem kompleksowych problemów inżynierskich oraz naukowych – praktykują stosowanie technik i technologii programistycznych przedstawionych na wykładzie. Studenci tworzą skrypty, opracowują programy koncentrując się na metodykach programowania obiektowego z wykorzystaniem konkretnych mechanizmów języka Python. Problemy do rozwiązania obejmują: projektowanie klas autonomicznych, opracowanie efektywnych metod, przeciążenie funkcji i operatorów, projektowanie klas ze zmienną strukturą obiektów, wykorzystanie dziedziczenia, opracowanie mechanizmu komunikacji między klasami, użycie odpowiednich bibliotek programistycznych. Ważne jest korzystanie z narzędzi do wersjonowania kodu i pracy grupowej.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i></p> <p>Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Projekt</i></p> <p>Projektowanie wspomagane komputerowo.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium, testy, programy – analiza kodów.
W02	Kolokwium, testy, programy – analiza kodów.
W03	Kolokwium, testy, programy – analiza kodów.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Ocena zadań z modelowania oraz raportów.
U02	Ocena zadań programistycznych i analiza kodów oraz raportów.
U03	Ocena zadań programistycznych i analiza kodów oraz raportów.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Dyskusje nad zadaniami, analizą kodów i raportami.
Metody oceny	
	<p><i>Wykład:</i></p> <p>short-testy „wejściówki” (średnia arytmetyczna – waga 0,4) + kolokwium z wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotu (waga 0,6). ZAL (3) => 55%</p> <p><i>Laboratorium:</i></p> <p>short-testy „wejściówki” (średnia arytmetyczna – waga 0,3) + zadania programistyczne zorientowane obiektowo z wykorzystaniem konkretnych mechanizmów języka Python oraz odpowiednich bibliotek: rozwiązywanie stawianych problemów teoretycznych, technicznych, technologicznych omawianych na wykładzie i/lub laboratorium (waga 0,7). ZAL (3) => 55%</p> <p><i>Ocena końcowa</i></p> <p>Ocena = 0,4 ZAL(Wykład) + 0,6 ZAL(Laboratorium)</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Albon, Uczenie maszynowe w Pythonie. Receptury. Helion 2019. 2. P. Barry, Python. Rusz głową! Wyd. 2, Helion 2017. 3. D. Bezaley, B.K. Jones, Python. Receptury. Wyd. 3, Helion 2014. 4. A. Boschetti, L. Massaron, Python. Podstawy nauki o danych. Wyd. 2, Helion 2017. 5. M. Dawson, Python dla każdego. Podstawy programowania. Wyd. 3, Helion 2104. 6. P.J. Deitel, H. Deitel, Python dla programistów. Big Data i AI. Studia przypadków. Helion 2020. 7. C. Führer, J.E. Solem, O. Verdier, Scientific Computing with Python – Second Edition: High-performance scientific computing with NumPy, SciPy, and pandas. Packt Publishing (Helion) 2021. 8. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku. Helion 2010. 9. A. Géron, Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Wyd. 2, Helion 2020. 10. M. Harrison, Uczenie maszynowe w Pythonie. Leksykon kieszonkowy. Helion 2020. 11. M.L. Hetland, Python Algorithms Mastering Basic Algorithms in the Python Language. Apress 2010. 12. J. Hunt, A Beginners Guide to Python 3 Programming. Undergraduate Topics in Computer Science. Springer 2019. 13. R. Johansson, Matematyczny Python. Obliczenia naukowe i analiza danych z użyciem NumPy, SciPy i Matplotlib. Helion 2021. 14. S. Linge, H.P. Langtangen, Programming for Computations – Python. A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python 3.6. 2-nd Edition, Springer Open 2020. 15. B. Lubanowic, Python. Nowoczesne programowanie w prostych krokach. Wyd. 2, Helion 2020. 16. M. Lutz, Python. Wprowadzenie. Wyd. 5, Helion. 2020. 17. M. Lutz, Python. Leksykon kieszonkowy. Wyd. 5, Helion 2019.

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>18. A. Mälthe-Sørenssen, Elementary Mechanics Using Python. A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques. Undergraduate Lecture Notes in Physics, Springer 2015.</p> <p>19. W. McKinney, Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska Ipython. Wyd. 2, Helion 2018.</p> <p>20. S. Mancuso, Software Craftsman. Profesjonalizm, czysty kod i techniczna perfekcja. Helion 2016.</p> <p>21. R.C. Martin, Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty. Helion 2010.</p> <p>22. E. Matthes, Python. Instrukcje dla programisty. Wyd. 2, Helion 2020.</p> <p>23. H. Percival, TDD w praktyce. Niezawodny kod w języku Python. Helion 2015.</p> <p>24. S. Raschka, V. Mirjalili, Python. Machine learning i deep learning. Biblioteki scikit-learn i TensorFlow 2. Wyd. 3, Helion 2021.</p> <p>25. K. Rother, Python dla profesjonalistów. Debugowanie, testowanie i utrzymywanie kodu. Helion 2017.</p> <p>26. A. Saha, Matematyka w Pythonie. Algebra, statystyka, analiza matematyczna i inne dziedziny. Helion 2021.</p> <p>27. Z.A. Shaw, Python 3. Proste wprowadzenie do fascynującego świata programowania. Helion 2018.</p> <p>28. B. Slatkin, Efektywny Python. 90 sposobów na lepszy kod. Wyd. 2, Helion 2020.</p> <p>29. A. Sweigart, Automatyzacja nudnych zadań z Pythonem. Nauka programowania. Wyd. 2, Helion 2021</p> <p>30. A. Sweigart, Programowanie w Pythonie dla średnio zaawansowanych. Najlepsze praktyki tworzenia czystego kodu. Helion 2021.</p> <p>31. A. Sweigart, The Big Book of Small Python Projects: 81 Easy Practice Programs. No Starch Press 2021.</p> <p>32. D. Thomas, A. Hunt, Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza. Wyd. 2, Helion 2021.</p> <p>33. B. Tuckfield, Dive Into Algorithms: A Pythonic Adventure for the Intrepid Beginner, No Starch Press 2021.</p> <p>34. G. Üçoluk, S. Kalkan, Introduction to Programming Concepts with Case Studies in Python. Springer 2012.</p> <p>35. L. Vaughan, Python z życia wzięty. Rozwiązywanie problemów za pomocą kilku linii kodu. Helion 2022.</p> <p>36. M. Venkitachalam, Python. 14 twórczych projektów dla dociekliwych programistów. Helion 2016.</p> <p>37. R.T. White, A.T. Ray, Matematyka dyskretna dla praktyków. Algorytmy i uczenie maszynowe w Pythonie. Helion 2022.</p> <p>38. P. Wróblewski, Python dla testera. Helion 2021.</p> <p>Bibliografia ujmuje godne polecenia pozycje literaturowe wydane przez Helion w tłumaczeniu na język polski. Zaleca się jednak czytać w oryginale, tzn. lekturę wersji anglojęzycznych.</p>
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym:</p> <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) laboratorium – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 40 godzin, w tym:</p> <p>a) systematyczne studia przeglądowe z zakresu literatury przedmiotu: 10 godz.</p> <p>b) bieżące przygotowywanie się studenta do wykładów (short-testy): 10 godz.</p> <p>c) bieżące przygotowywanie się studenta do laboratoriów (programy): 10 godz.</p> <p>d) przygotowanie się studenta do kolokwium zaliczeniowego z wykładu: 10 godz.</p> <p>3) RAZEM – 105 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE W STRUMIENIOWEJ ANALIZIE DANYCH		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	–		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zaznajomienie studentów z możliwościami, potencjałem IoT oraz z procesem projektowania i budowy urządzeń IoT. Ukończenie przedmiotu daje studentom solidne podstawy do dalszego rozwijania kompetencji w zakresie IoT.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu języków programowania i wykorzystania ich w procesie budowy aplikacji inżynierskich przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W05 K_W11
W02	Zna podstawowe techniki i narzędzia niezbędne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn poprzez tworzenie personalizowanych aplikacji inżynierskich z wykorzystaniem języków programowania.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W05 K_W11
W03	Posiada wiedzę w zakresie wybranych metod i narzędzi stosowanych we wspomaganie prac projektowych związanych z IoT.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W05 K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrąfi budować podstawowe algorytmy i programy komputerowe z zakresu wspomaganie prac inżynierskich oparte na elementach programowania algorytmicznego i obiektowego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02
U02	Potrąfi analizować istniejące oprogramowanie inżynierskie i określić kierunki jego rozwoju z uwzględnieniem współczesnych narzędzi IT oraz najnowszych osiągnięć inżynierii IoT.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02
U03	Potrąfi wykorzystać język programowania do rozwiązywania określonych zadań inżynierskich oraz tworzenia symulacji komputerowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02

Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę permanentnego rozwijania swoich kompetencji informatycznych w świetle dynamicznego rozwoju języków programowania i innych narzędzi IT.			I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K02
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0
W całym semestrze	30	0	30	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do zajęć. 2. Architektura IoT: Część I. 3. Architektura IoT: Część II. 4. Architektura IoT: Część III. 5. Analiza danych: Część I. 6. Analiza danych: Część II. 7. Analiza danych: Część III. 8. Strumieniowe przetwarzanie danych (IoT): Część I. 9. Strumieniowe przetwarzanie danych (IoT): Część II. 10. Strumieniowe przetwarzanie danych (IoT): Część III. 11. Programowanie w świecie IoT: Część I. 12. Programowanie w świecie IoT: Część II. 13. Programowanie w świecie IoT: Część III. 14. Bezpieczeństwo urządzeń IoT. 15. Przegląd rozwiązań na świecie. <p><i>Laboratorium</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praca z gotowym środowiskiem IoT. 2. Wprowadzenie do narzędzi przetwarzania strumieniowego. 3. Urządzenia krawędziowe i dostęp do danych IoT. 4. Podłączanie danych z czujników do brokera danych i zapis cz. I. 5. Podłączanie danych z czujników do brokera danych i zapis cz. II. 6. Analiza danych cz. I. 7. Analiza danych cz. II. 8. Analiza danych cz. III. 9. Przekształcanie danych w strumieniu I. 10. Przekształcanie danych w strumieniu II. 11. Programowanie IoT cz. I. 12. Programowanie IoT cz. II. 13. Programowanie IoT cz. III. 14. Osadzanie modeli analitycznych na strumieniu. 15. Bezpieczeństwo. 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i></p> <p>Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Projekt/kolokwium.				
W02	Projekt/kolokwium.				
W03	Projekt/kolokwium.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Projekt.				
U02	Projekt.				
U03	Projekt.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Projekt/kolokwium.				
Metody oceny	<p><i>Wykład</i></p> <p>Oceniany jest za pomocą końcowego kolokwium.</p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p>Oceniane jest na podstawie projektu wykonywanego samodzielnego lub w grupie (w zależności od liczby studentów na roku).</p>				

	<i>Ocena końcowa</i> Jest średnią ważoną ocen za wykład (30%) i laboratorium (70%).
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internet of Things: Understanding the Adventure, https://www.sas.com/sas/offers/20/iot-understanding-adventure.html; 2. Intelligence at the Edge: Using SAS with the Internet of Things, Author: Michael Harvey ISBN-10: 1642957801; 3. Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux, Author: Derek Molloy ISBN-10: 1119188687; 4. IoT and Edge Computing for Architects: Implementing edge and IoT systems from sensors to clouds with communication systems, analytics, and security, 2nd Edition, Author: Perry Lea ISBN-10: 1839214805; 5. Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security, Author: Perry Lea ISBN-10: 1788470591; 6. Hands-On Edge Analytics with Azure IoT: Design and develop IoT applications with edge analytical solutions including Azure IoT Edge, Author: Colin Dow ISBN-10: 1838829903.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta: studia literaturowe; b) 20 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 prac domowych. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	ANALIZA I PRZETWARZANIE DANYCH ORAZ UCZENIE MASZYNOWE W ZAGADNIENIACH INŻYNIERSKICH
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordinator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe umiejętności z zakresu obsługi komputera oraz systemu MS Windows.				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Zaznajomienie studentów z podstawowymi technikami programowania, analizy i przetwarzania danych oraz uczenia maszynowego w zagadnieniach inżynierskich.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu języka programowania Python i wykorzystania go w analizie i przetwarzaniu danych, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu komputerowego wspomagania prac inżynierskich.	I.P7S_WG.o			K_W01 K_W04
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi budować podstawowe algorytmy i programy komputerowe z zakresu wspomagania prac inżynierskich oparte na elementach programowania algorytmicznego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U05 K_U08
U02	Potrafi analizować istniejące oprogramowanie inżynierskie i określić kierunki jego rozwoju z uwzględnieniem współczesnych narzędzi IT oraz najnowszych osiągnięć inżynierii mechanicznej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U08
U03	Potrafi wykorzystać język programowania do rozwiązywania określonych zadań inżynierskich oraz tworzenia symulacji komputerowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01 K_U05
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę permanentnego rozwijania swoich kompetencji informatycznych w świetle dynamicznego rozwoju języków programowania i innych narzędzi IT.	I.P7S_KK I.P7S_KO			K_K02
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0
W całym semestrze	30	0	30	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład</i></p> <p>1. Wprowadzenie: (Co to jest Uczenie Maszynowe. Praktyczne zastosowanie Uczenia Maszynowego. Język i środowisko Python, Notatnik Jupyter, Pierwsze kroki w języku Python).</p> <p>2-3 Python cz. 1: (Typy zmiennych, Podstawowe operacje, pętle, Funkcje wbudowane).</p> <p>4-6 Python cz. 2: (Listy, krotki, operacje, paczki i moduły, NUMPY)</p> <p>7-8 Python cz. 3: (Macierze, PANDAS, MATPLOTLIB, funkcje)</p> <p>9 Klasyfikacja: (K-NN, Naive Bayes, SVM, drzewa decyzyjne, regresja logityczna, cosine_similarity, CountVectorizer)</p> <p>10-11 Regresja: (Liniowa regresja, wielomianowa regresja, Ridge/Lasso).</p> <p>12 Grupowanie: (DBSCAN, K-means, agglomerative, Mean-Shift, Fuzzy C-mean)</p> <p>13 Oracle cz. 1: (Infrastruktura, chmura, bazy danych, wczytywanie danych)</p> <p>14 Oracle cz. 2: (OAC, zbiory danych, wizualizacja)</p> <p>15 Oracle cz. 3: (Sieci neuronowe, sztuczne sieci neuronowe, Konwolucyjne sieci neuronowe, rekurencyjne sieci neuronowe)</p> <p><i>Laboratorium</i></p> <p>1 Projekt I – Tworzenie skryptu umożliwiającego analizę i przetwarzanie danych (12 godzin);</p> <p>2 Termin zaliczenia projektu I (2 godziny);</p> <p>3 Projekt II – Budowa skryptu wspartego algorytmami uczenia maszynowego (14 godzin), (14 godzin);</p> <p>4 Termin zaliczenia projektu II (2 godziny).</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i></p> <p>Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Laboratorium</i></p>				

	Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin, projekty zaliczeniowe.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin, projekty zaliczeniowe.
U02	Egzamin, projekty zaliczeniowe.
U03	Projekty zaliczeniowe.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Ocena projektu.
Metody oceny	
	<i>Wykład</i> Egzamin. <i>Laboratorium</i> 2 projekty, średnia z obu ocen. <i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i projektu.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marek Gągolewski, Maciej Bartoszek, Anna Cena: Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, Wydanie: Warszawa, 1, 2021, Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, ISBN:978-83-011-8940-2 2. Michael Dawson, Python dla każdego. Podstawy programowania. 2014, Wydawca: Helion, ISBN: 978-83-246-9358-0 3. Albert Hodorowicz, Podstawy programowania w języku Python, Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN 4. Beazley D., Jones B.K., Python. Receptury. Helion, Gliwice 2014. 5. Bolwes M. Machine Learnin in Python: Essential techniques for predictive analysis. Wiley. 2015. 6. Bresser E. SciPy and NumPy. O`Reilly, 2012. 7. Gorelick M., Ozswald I., Python. Programuj szybko I wydajnie. Helion, Gliwice 2015.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) laboratorium – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –30 godz.; b) laboratorium – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	ZASTOSOWANIA INŻYNIERSKIE BAZ DANYCH I SERWISÓW INTERNETOWYCH
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Koordynator przedmiotu					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy				
Poziom przedmiotu	Podstawowy				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	–				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Zaznajomienie ze sposobami gromadzenia i zarządzania wiedzą przy pomocy baz danych i serwisów internetowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę nt. reguł tworzenia struktur baz danych, zastosowania baz danych do przechowywania wiedzy w przedsiębiorstwie oraz budowy aplikacji bazodanowych działających w środowisku internetowym.	I.P7S_WG.o		K_W07 K_W10	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania struktur i aplikacji baz danych i wykorzystywania bazy do gromadzenia wiedzy inżynierskiej.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Posiada umiejętność integrowania informacji i wyszukiwania rozwiązań w bazach danych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U14	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	2	0
W całym semestrze	30	0	0	30	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład</i></p> <p>1) Budowanie struktur baz danych do gromadzenia i zarządzania wiedzą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - różne rodzaje składowanej wiedzy, - wiedza projektowa – zapisywanie i dostępność rozwiązań tworzonych w przedsiębiorstwie, - decyzje dotyczące zakresu informacji gromadzonych w bazie, - powiązanie struktury gromadzonej wiedzy ze strukturą tworzonych projektów w przedsiębiorstwie - rozważenie przypisania elementów wiedzy określonym zagadnieniom, wprowadzanie słów kluczowych - proces projektowania struktury bazy, - encje, - zasady budowania powiązań pomiędzy encjami, - typy pól i ich możliwości przechowywania i dostępu do danych multimedialnych 				

	<p>- przykłady budowy struktur baz danych mogących służyć do gromadzenia wiedzy projektowej.</p> <p>2) Kwerendy: - tworzenie kwerend, - język SQL.</p> <p>3) Budowanie aplikacji bazy danych przechowującą wiedzę projektową: - tworzenie formularzy, - formularze z podformularzami do wpisywania i edycji danych, - hiperłącza, - wykorzystanie formantów umożliwiających prezentowanie danych multimedialnych i projektowych – okna „Obraz” i „Przeglądarka”, - formularze do wyszukiwania informacji na wiele sposobów.</p> <p>4) Przygotowanie środowiska projektanta aplikacji baz danych. Rozdzielenie aplikacji od danych, migracja danych do bazy SQL-Server lub MySQL.</p> <p>5) Dostęp do informacji w bazie: - wiedza prywatna i upubliczniona, - przechowywanie danych o autorze wpisywanych informacji, - rola logowania, - możliwości różnicowania uprawnień np. w zależności od działu w firmie</p> <p>6) Praca w systemie klient-serwer: - budowanie systemu uprawnień, - rozpoznanie przez aplikację użytkownika bazy.</p> <p>7) Kolokwium I</p> <p>8) Język HTML 5 i kaskadowe arkusze stylów CSS</p> <p>9) Język JavaScript, biblioteka jQuery</p> <p>10) Skrypty po stronie serwera. Język PHP: Hypertext Preprocessor</p> <p>11) Frameworki PHP Symfony i Laravel</p> <p>12) Korzystanie z relacyjnych baz danych z poziomu języków skryptowych działających na serwerze</p> <p>13) Responsywne projektowanie stron internetowych RWD. Frameworki Bootstrap i Foundation.</p> <p>14) Asynchroniczna technika tworzenia interaktywnych aplikacji internetowych AJAX i JSON. Prekompilatory CSS (Sass, Less, Stylus).</p> <p>15) Kolokwium II</p> <p><i>Projekt</i></p> <p>1) Przykłady baz danych gromadzących i zarządzających wiedzą w przedsiębiorstwach, (2 godziny)</p> <p>2) Projekt I – budowa bazy wiedzy projektowej dla przedsiębiorstwa z wykorzystaniem narzędzi MS Access, SQL-Server i MySQL (14 godzin)</p> <p>3) Projekt II – budowa aplikacji działającej w środowisku internetowym do gromadzenia i zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach (14 godzin)</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład</i> Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Projekt</i> Projektowanie wspomagane komputerowo.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium, ocena projektu.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Kolokwium, ocena projektu.
U02	Kolokwium, ocena projektu.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
K01	Ocena projektu.
Metody oceny	<p><i>Wykład</i> 2 kolokwia, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Projekt</i> 2 projekty, średnia z obu ocen.</p> <p><i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu i projektu.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Eric Johnson, Joshua Jones Modelowanie danych w SQL Server 2005 i 2008, Helion 2009. Laura Lemay, Rafe Colburn, Jennifer Kyrnin, HTML,CSS i JavaScript dla każdego. Wydanie VII, Helion 2016. Matthew MacDonald, HTML5. Nieoficjalny podręcznik, Helion 2012. David Sawyer McFarland, CSS. Nieoficjalny podręcznik. Wydanie IV, Helion 2016. Jon Duckett, JavaScript i jQuery. Interaktywne strony WWW dla każdego. Podręcznik Front-End Developera, Helion 2015.

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>6. David Sawyer McFarland, JavaScript i jQuery. Nieoficjalny podręcznik. Wydanie III, Helion 2015.</p> <p>7. Luke Welling, Laura Thomson, PHP i MySQL. Tworzenie stron WWW. Vademecum profesjonalisty. Wydanie V, Helion 2017.</p> <p>8. Michael Alexander, Richard Kusleika, Access 2019 PL. Biblia, Helion 2019.</p>
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym:</p> <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p> <p>2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym:</p> <p>a) 15 godz. – studia literaturowe;</p> <p>b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć.</p> <p>3) RAZEM – 100 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym:</p> <p>a) wykład –30 godz.;</p> <p>b) projekt – 30 godz.;</p> <p>c) konsultacje – 5 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	ZAAWANSOWANE METODY KOMPUTEROWEGO MODELOWANIA MASZYN I POJAZDÓW
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Koordynator przedmiotu	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne – formalne	–
Limit liczby studentów	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Cel przedmiotu		Głównym celem wykładu jest przedstawienie kompleksowej wiedzy dotyczącej modelowania dynamiki układów mechanicznych. Na zajęciach studenci zostaną zapoznani z podstawowymi pojęciami niezbędnymi do przeprowadzenia skutecznej analizy zachowania systemów fizycznych. Bardzo ważną i rozwijającą umiejętności częścią wykładu jest wykorzystanie programowania w języku Python w celu umożliwienia przeprowadzenia analizy dynamiki rozpatrywanego układu. Omówione są trzy główne zagadnienia: - wyznaczanie równań ruchu z zastosowaniem mechaniki Lagrange'a, - numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych za pomocą biblioteki SciPy, - analiza w dziedzinie czasu i częstotliwości z wykorzystaniem bibliotek NumPy i matplotlib. Takie podejście pozwala na porównywanie metod analitycznych i narzędzi wykorzystywanych do przybliżonego modelowania zjawisk fizycznych z dokładniejszymi wynikami symulacji numerycznych.			
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu			Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Zna typy modeli, metody i techniki modelowania fizycznego i matematycznego.			I.P7S_WG.o	K_W01 K_W12
W02	Zna typy modeli, metody i techniki identyfikacji systemów.			I.P7S_WG.o	K_W01 K_W12
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi zaplanować i wykonać eksperyment (numeryczny lub empiryczny).			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U03
U02	Potrafi analizować i ocenić dokładność procesu modelowania.			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U03
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.			I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K02
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	1	1	0
W całym semestrze	30	0	15	15	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		- mechanika lagranżowska i newtonowska – porównanie, - podstawy programowania w języku Python – układy z pojedynczym i wieloma stopniami swobody o sprężystości liniowej, - układy ciągłe i problemy nieliniowe, - symulacje numeryczne układów mechanicznych, - szeregi i transformacje Fouriera, funkcje elementarne, - próbkowanie, bramkowanie, filtrowanie w dziedzinie czasu i częstotliwości, - analiza widmowa, częstotliwość próbkowania, częstotliwość Nyquista – sformułowanie problemu identyfikacji, - identyfikacja parametryczna.			
Metody kształcenia		<i>Wykład</i> Prezentacja multimedialna <i>Laboratorium</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów. <i>Projekt</i> Projektowanie wspomagane komputerowo.			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Sprawdziany, testy, analiza raportów.				
W02	Sprawdziany, testy, analiza raportów.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Ocena wydanych zadań i analiza raportów.				
U02	Ocena wydanych zadań i analiza raportów.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Ocena projektu.				
Metody oceny		<i>Wykład</i> 2 kolokwia, średnia z obu ocen. <i>Laboratorium</i> 7 zajęć laboratoryjnych, średnia z ocen. <i>Projekt</i>			

	2 projekty, średnia z obu ocen. <i>Ocena końcowa</i> Średnia z wykładu., laboratorium i projektu.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Barry, Python. Rusz głową! Wyd. 2, Helion 2017. 2. D. Beazley, B.K. Jones, Python. Receptury. Wyd. 3, Helion 2014. 3. M. Dawson, Python dla każdego. Podstawy programowania. Wyd. 3, Helion 2104. 4. P.J. Deitel, H. Deitel, Python dla programistów. Big Data i AI. Studia przypadków. Helion 2020. 5. C. Führer, J.E. Solem, O. Verdier, Scientific Computing with Python – Second Edition: High-performance scientific computing with NumPy, SciPy, and pandas. Packt Publishing (Helion) 2021. 6. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku. Helion 2010. 7. M.L. Hetland, Python Algorithms Mastering Basic Algorithms in the Python Language. Apress 2010. 8. J. Hunt, A Beginners Guide to Python 3 Programming. Undergraduate Topics in Computer Science. Springer 2019. 9. R. Johansson, Matematyczny Python. Obliczenia naukowe i analiza danych z użyciem NumPy, SciPy i Matplotlib. Helion 2021. 10. S. Linge, H.P. Langtangen, Programming for Computations – Python. A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python 3.6. 2-nd Edition, Springer Open 2020. 11. B. Lubanowic, Python. Nowoczesne programowanie w prostych krokach. Wyd. 2, Helion 2020. 12. M. Lutz, Python. Wprowadzenie. Wyd. 5, Helion. 2020. 13. M. Lutz, Python. Leksykon kieszonkowy. Wyd. 5, Helion 2019. 14. A. Malthe-Sørenssen, Elementary Mechanics Using Python 15. A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques. Undergraduate Lecture Notes in Physics, Springer 2015. 16. S. Mancuso, Software Craftsman. Profesjonalizm, czysty kod i techniczna perfekcja. Helion 2016. 17. R.C. Martin, Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty. Helion 2010. 18. E. Matthes, Python. Instrukcje dla programisty. Wyd. 2, Helion 2020. 19. H. Percival, TDD w praktyce. Niezawodny kod w języku Python. Helion 2015. 20. K. Rother, Python dla profesjonalistów. Debugowanie, testowanie i utrzymywanie kodu. Helion 2017. 21. A. Saha, Matematyka w Pythonie. Algebra, statystyka, analiza matematyczna i inne dziedziny. Helion 2021. 22. Z.A. Shaw, Python 3. Proste wprowadzenie do fascynującego świata programowania. Helion 2018. 23. B. Slatkin, Efektywny Python. 90 sposobów na lepszy kod. Wyd. 2, Helion 2020. 24. A. Sweigart, Automatyzacja nudnych zadań z Pythonem. Nauka programowania. Wyd. 2, Helion 2021 25. A. Sweigart, Programowanie w Pythonie dla średnio zaawansowanych. Najlepsze praktyki tworzenia czystego kodu. Helion 2021. 26. A. Sweigart, The Big Book of Small Python Projects: 81 Easy Practice Programs. No Starch Press 2021. 27. D. Thomas, A. Hunt, Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza. Wyd. 2, Helion 2021. 28. B. Tuckfield, Dive Into Algorithms: A Pythonic Adventure for the Intrepid Beginner, No Starch Press 2021. 29. G. Üçoluk, S. Kalkan, Introduction to Programming Concepts with Case Studies in Python. Springer 2012. 30. L. Vaughan, Python z życia wzięty. Rozwiązywanie problemów za pomocą kilku linii kodu. Helion 2022. 31. M. Venkitachalam, Python. 14 twórczych projektów dla dociekliwych programistów. Helion 2016. 32. R.T. White, A.T. Ray, Matematyka dyskretna dla praktyków. Algorytmy i uczenie maszynowe w Pythonie. Helion 2022. 33. P. Wróblewski, Python dla testera. Helion 2021.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów	1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: a) wykład –30 godz.; b) laboratorium – 15 godz.;

uczenia się	c) projekt – 15 godz.; d) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 35 godzin, w tym: a) 15 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – przygotowanie się do zajęć. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: a) wykład –30 godz.; b) projekt – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	ZAAWANSOWANE SYSTEMY INŻYNIERSKIE		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Zaawansowane metody projektowania i rozwoju produktu w inżynierii mechanicznej		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Koordynator przedmiotu			
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	–		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zdobycie ogólnej wiedzy oraz nabycia umiejętności obsługi zaawansowanych systemów CAD.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów systemów CAD.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W11

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W02	Posiada wiedzę szczegółową nt. wybranych modułów systemu CAD stosowanych układach robotyki i automatyki.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W08 K_W09 K_W11		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania, symulowania w systemie CAD odnośnie układów automatyki oraz robotyki maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U03 K_U06 K_U08 K_U10		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K02		
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0
W całym semestrze	30	0	30	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do systemów CAD: klasyfikacja i rodzaje narzędzi, podstawy obsługi, formaty danych, wymiana danych, metodologia pracy. 2. Podstawy modelowania 3D: obsługa i szkicownik, modelowanie parametryczne 3. Podstawy modelowania 3D: metodologia tworzenia modeli 3D, modelowani bryłowe 4. Podstawy modelowania 3D: modelowanie powierzchni 5. Podstawy modelowania 3D: Tworzenie złożeń w systemach CAD 6. Podstawy modelowania 3D: tworzenie dokumentacji technicznej 2D w systemach CAD, 7. Tworzenie dokumentacji technicznej w 3D: PMI – specyfikacji produktu w 3D, MDB – model base 121efinitione (Automatyczne reguły tworzenia adnotacji na modelu 3D, budowania reguł i automatyzacją tworzenia wymiarów, adnotacje, tolerancji) 8. Tworzenie interaktywnej dokumentacji technicznej w 3D: TDP – technical data packages 9. Symulacje w programach CAD: kinematyka 10. Symulacje w programach CAD: FEM 11. Zaawansowane funkcje: tworzenie wariantów konstrukcyjnych 12. Zaawansowane funkcje: programowanie w środowisku CAD 13. Zaawansowane funkcje: tworzenie inteligentnych modeli 3D 14. CAM: programowanie procesów obróbki części maszyn 15. CAM: drukowanie 3D 16. Seminarium – prezentacja domowych prac studenckich 			
Metody kształcenia		<p><i>Wykład</i> Prezentacja multimedialna</p> <p><i>Laboratorium</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	3 prace domowe.				
W02	3 prace domowe.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	3 prace domowe.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Ocena zadania wykonanego w formie 3 prac domowych.				
Metody oceny					
Metody oceny		<i>Wykład i laboratorium</i> Ocena z 3 projektowych prac domowych, wykonywanych na podstawie wykładów i laboratorium.			
Egzamin		Nie			
Literatura		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dariusz Józwiak, Marcin Antosiewicz, NX Podstawy modelowania, e-book , CAMdivision. 2. NX Studen Edition, Synchronous Technology, e-book, CAMdivision. 3. Krzysztof Augustyn, NX CAM, Helion, 2009. 			
Witryna www przedmiotu		–			
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS		3			
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów		1) Liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: a) wykład –30 godz.; b) laboratorium – 30 godz.;			

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

uczenia się	c) konsultacje – 5 godz. 2) Praca własna studenta – 25 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta: studia literaturowe; b) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 3 prac domowych. 3) RAZEM – 90 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 65, w tym: a) wykład – 30 godz.; b) laboratorium – 30 godz.; c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

**V.4) Przedmioty dla specjalności „Advanced Machinery and Vehicles Engineering”
(„Zaawansowana Inżynieria Maszyn i Pojazdów”):**

Description of a subject						
Subject code						
Subject		COMPLEX ANALYSIS				
Subject version		2022/23				
A. Placing the subject within the study system						
Level of study		II degree				
Form of study		Full-time study				
Field of study		Mechanical Engineering				
Profile of study		General academic				
Degree program		Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit		Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit		Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator						
B. General characteristics of the subject						
Subject kind		Basic				
Subject level		Intermediate				
Subject group		Obligatory				
Language of instruction		English				
Nominal semester		1				
Course delivery in the academic year		Winter				
Pre-requisites		-				
Limit of number of students		30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes						
Aim of the subject		Learning methods of complex analysis necessary to study subjects related to the field of study.				
Subject outcomes						
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study		
Knowledge						
W01	Knowing basic theorems in the field of Complex Analysis the ability to use them.	I.P7S_WG.o		K_W01		
Skills						
U01	A student knows methods of Complex Analysis and Laplace Transform and knows how to apply them.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01		
Form of classes and their duration		Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables		2	1	0	0	0
Throughout the semester		30	15	0	0	0
Learning content		Complex numbers: construction, canonical and trigonometric form, Moivre's theorem, root extraction, roots of polynomial, plane areas. Convergence on the complex plane, number and exponential complex series, complex function of real variable, differentiation and integration, Complex functions, polynomials. Integration of complex functions. Holomorphic maps and Cauchy-Riemann formula. Complex integral (so called Cauchy's). Cauchy formula. Developing real functions into Mc Laurent series. Residue theorem. Calculating real integrals using residue theorem. Reverse Laplace transform. Applying Laplace transform to solving ordinary differential equations.				
Learning methods		lecture presentation exercises problem solving				
Methods of examination of learning outcomes						
Code	Evaluation methods					
Knowledge						
W01	Exam, tests, students' involvement while solving problems during practicals.					

Skills	
U01	Exam, tests, students' involvement while solving problems during practicals.
Evaluation methods	
Exam	Yes
References	Materials in English will be shared electronically.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	4
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours- 50, including: a) lecture – 30h; b) practicals - 15 h.; c) consultations - 2 h; d) exam – 3h. 2) Student's individual work 60 hours, including: a)40 h – student's current preparation for practicals and lectures, literature study, b) preparing for tests – 10 h c) preparing for exam – 10 h TOTAL – 110 h.
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2 ECTS points– number of contact hours- 50, including: a) lecture – 30h; b) practicals - 15 h.; c) consultations - 2 h; d) exam – 3h.
Number of ECTS points obtained by a student within practical	–
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	PROBABILITY AND STATISTICS
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Basic
Subject level	Intermediate
Subject group	Obligatory
Language of instruction	English
Nominal semester	1
Course delivery in the academic year	Winter
Pre-requisites	-
Limit of number of students	30
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes	
Aim of the subject	Learning rules of Calculus of Probability and Statistics indispensable to study subjects related to the field of study.
Subject outcomes	

<i>Code</i>	<i>Description of the outcomes</i>	<i>Reference to learning outcomes in the learning area</i>	<i>Learning outcomes for field of study</i>		
Knowledge					
W01	Knowing basic methods of Calculus of Probability and Statistics and their application.	I.P7S_WG.o	K_W01		
Skills					
U01	A student knows basic methods of Calculus of Probability and Statistics and their application.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01		
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	1	0	0	0
Throughout the semester	30	15	0	0	0
Learning content					
	Mathematical model of random experiment: probabilistic measure. Classical probability. Elements of combinatorics. Geometric probability. Conditional probability, chain formula and formula for total probability. Bayes' theorem. Independence of occurrences. Bernoulli and Poisson scheme. Random one-dimensional variables – discrete and continuous. Probability density function. Bernoulli and Poisson distribution, geometric, uniform, exponential. Cumulative and its properties. Function distribution of random variable. Regular distribution. Parameters of random variable distributions. Value of expectation and variance. Regular and central moments. Limit theorem. Elements of descriptive statistics. Theory of estimation. Confidence intervals. Theory of non-parametric hypotheses.				
Learning methods					
	lecture presentation exercises problem solving				
Methods of examination of learning outcomes					
<i>Code</i>	<i>Evaluation methods</i>				
Knowledge					
W01	Exam, tests, students' involvement while solving problems during practicals.				
Skills					
U01	Exam, tests, students' involvement while solving problems during practicals.				
Evaluation methods					
	Exam, tests, students' involvement while solving problems during practicals.				
Exam	Yes				
References	Materials in English will be shared electronically.				
Subject website	–				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	4				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours- 50, including: a) lecture – 30h; b) practicals - 15 h.; c) consultations - 2 h; d) exam – 3h. 2) Student's individual work 60 hours, including: a)40 h – student's current preparation for practicals and lectures, literature study, b) preparing for tests – 10 h c) preparing for exam – 10 h TOTAL – 110 h.				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2 ECTS points– number of contact hours- 50, including: a) lecture – 30h; b) practicals - 15 h.; c) consultations - 2 h; d) exam – 3h.				
Number of ECTS points obtained by a student within practical	–				
E. Additional information					
Comments	-				
Update date	3.10.2022 r.				

Description of a subject					
Subject code					
Subject	APPLIED PHYSICS				
Subject version	2022/23				
A. Placing the subject within the study system					
Level of study	II degree				
Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	1				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic knowledge of fundamental physics laws, mathematics. Basics of programming.				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Physics with computer techniques. Algorithms for modelling physics laws.				
Subject outcomes					
<i>Code</i>	<i>Description of the outcomes</i>	<i>Reference to learning outcomes in the learning area</i>	<i>Learning outcomes for field of study</i>		
Knowledge					
W01	Has extensive and in-depth knowledge in the field of advanced modelling and analysis problems	I.P7S_WG.o	K_W05		
W02	Has well-ordered and in-depth knowledge in the field of solution applied in machine and vehicle automated systems, and development trends which are related to them	I.P7S_WG.o	K_W02 K_W08		
W03	Has basic knowledge in the field of contemporary applications of computer tools in solving problems.	I.P7S_WG.o	K_W09		
W04	Has extensive knowledge in the field of integrating new solutions and developments into design and production processes.	I.P7S_WG.o	K_W10		
Skills					
U01	Knows how to use learnt mathematical and physical methods and models to support implementation of engineering processes.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U06		
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of application.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U02		
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to programming and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U03		
Social Competences					
K01	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01		
K02	Understands the influence of application of smart materials in vehicles and other technical devices and knows how to convey this information to society.	I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K02		
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	3	0	0	0	0
Throughout the semester	45	0	0	0	0

Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Derivative equation in physics algorithms and modeling 2. Mid-point methods 3. Runge–Kutta methods 4. Newton Law and vectors in physics algorithms and modeling 5. Wave equation, algorithms and modeling
Learning methods	lecture presentation Project - laboratory class will result in a score. At the end of projects students will prepare computer programs in groups.
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test, presentation, discussion
W02	Written test, presentation, discussion
W03	Written test, presentation, discussion
W04	Written test, presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion.
Social Competences	
K01	Presentation, discussion. Evaluation a project
K02	Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
Exam	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
References	No
Subject website	Material in English
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	4
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours - 45, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h.; b) project – 30 h; 2) Student's own work: <ol style="list-style-type: none"> a) 20 h – literature studies, b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations, c) 40 h – preparing project, 3) TOTAL – 120 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	4 ECTS point – number of contact hours - 45, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h; b) project – 30 h;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	2 ECTS point - 55 h, including: <ol style="list-style-type: none"> 1) 40 h – preparing project, 2) 15 h – preparing for a test/presentation
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	MECHANICS
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering

Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	1				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic knowledge in general mechanics, theory of vibrations and strength of materials (completing I-degree courses).				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Improving knowledge in the field of mechanics of discrete and continuous mediums, variance rules, analytical and calculation methods of theory of vibrations and of strength of materials for complex issues of machine and construction elements – resilient and viscoelastic.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has basic knowledge in the field of application of laws of mechanics to balance and motion of discrete and continuous mechanical systems enabling description with equations of movement and their simulations.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W03	
W02	Has basic knowledge in the field of applied methods for solving simple problems within determining state and motion of mechanical systems in the field of machine construction, and knowledge concerning various methods of describing machine elements.	I.P7S_WG.o		K_W01 K_W03	
W03	Has basic knowledge concerning attenuating properties and ageing of materials applied in machine construction necessary for modelling dynamic phenomena.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK		K_W01 K_W03 K_W04 K_W06	
Skills					
U01	Can perform analysis and interpretation of obtained results connected with problems of machine element movement in micro and macro scale.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U16	
U02	Can apply equations, analytical and numerical methods to solve problems and determine strength and dynamic parameters of machine elements.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U15 K_U16	
U03	Can identify dynamic systems in the field of discrete and continuous machine elements both in established and transition states.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U14 K_U16	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	2	0	0	0
Throughout the semester	30	30	0	0	0
Learning content	<p>Lecture I and II type Lagrange equations for holonomic and non-holonomic equations. Gauss principle of minimal constraint, Hamilton principle.</p> <p>Non-linear vibrations, approximate methods of determining frequency of vibrations and amplitude-frequency characteristics. Parametric vibrations. Introducing equations of dynamics and free vibrations of typical one-dimensional elements (string, rod, shaft, beam). Circular flat symmetric elasticity problem – heavy wall tubes, rotating discs. Strength of ring and circular slabs. Bending, buckling and vibrations of rectangular slabs and panels. Basics of rheology. Elastic and viscoelastic analogy.</p> <p>Practicals Forming equations of motion – Lagrange equations of II type - holonomic and non-holonomic. Determining generalized forces - of right sides of equations of motions using virtual work method. Determining reaction of constraints using I type Lagrange equations. Determining</p>				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	equations of motion out of Hamilton principle. Determining dependencies of vibration frequency on amplitude using approximate methods. Determining amplitude-frequency characteristics of non-linear systems. Determining frequency and form of vibrations for strings, rollers and beams with different boundary conditions. Determining state of stress and displacement in heavy wall tubes and rotating discs. Calculations of strength for circular and ring slabs. Determining critical strains and frequency of vibrations of rectangular slabs. Using elastic and viscoelastic analogy to determine the course of displacement and stress in basic machine elements.
Learning methods	lecture presentation exercises problem solving
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Lecture – exam. Practicals – tests.
W02	Lecture – exam. Practicals – tests.
W03	Lecture – exam. Practicals – tests.
Skills	
U01	Lecture – exam. Practicals – tests.
U02	Lecture – exam. Practicals – tests.
U03	Lecture – exam. Practicals – tests.
Evaluation methods	Lecture – exam. Practicals – tests.
Exam	Yes
References	Materials in English will be shared electronically.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	5
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours- 64, including: a) lecture – 30 h, b) practicals – 30h, c) consultations – 2 h d) exam - 2 h. 2) Student's individual work 76 hours, including: a) 15 h – student's current preparation for lectures, b) 25 h – literature study, c) 21 h – preparation for tests, d) 15 h – preparation for exam 3) TOTAL – 140h.
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2.5 ECTS points – number of contact hours- 64, including: a) lecture – 30 h, b) practicals – 30h, c) consultations – 2 h d) exam - 2 h.
Number of ECTS points obtained by a student within practical	–
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	ART OF PRESENTATION
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering

Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Basic				
Subject group	Elective HES 1				
Language of instruction	English				
Nominal semester	1				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic engineering knowledge				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	The course aims to familiarize students with the art of presentation, the body language, the art of public speaking. Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of the art of presentation.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has basic knowledge in the field of the art of presentation.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of the art of presentation.	I.P7S_WG.o		K_W11	
W03	Has knowledge within the scope of the art of presentation.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the art of presentation.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of the art of presentation.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to the art of presentation.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the need to formulate and communicate in a commonly understandable way the information and opinions on the achievements in the art of presentation.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0
Throughout the semester	30	0	0	0	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with the art of presentation. 2. Art of public speaking. 3. Assertiveness. 4. Decision-making. 5. Time management. 6. Shyness. 7. Techniques of exerting impact, how to effectively achieve goals. 8. Body language. 9. Test. Student presentations. 				

Learning methods	lecture presentation Presentation a project of the art of presentation.
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W01	Written test. Presentation, discussion
W01	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion.
Social Competences	
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
K02	Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
Exam	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Exam	No
References	1.J. Stovall, R. H. Hull, The Art of Presentation: Your Competitive Edge, Publisher: Sound Wisdom, 2017. 2.R. Hall, Brilliant Presentation 3e: What the best presenters know, do and say, Publisher: Pearson Education Limited, 2012. 3.J. van Emden, L. Becker, Presentation Skills for Students, Publisher: Macmillan Education UK, 2016. 4.G. Reynolds, Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery, Publisher: Pearson Education US, 2011. 5.N. Duarte, The Art and Science of Creating Great Presentations, Publisher: O'Reilly Media, 2008.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	2
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 30, including: a) lecture - 30 h; 2) Student's own work: a) 15 h – literature studies; b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations; 3) TOTAL – 60 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: a) lecture - 30 h;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1 ECTS point - 30 h, including: 1) 15 h – preparing a project of the art of presentation ; 2) 15 h – preparing for a test/presentation;
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	BUSINESS ETHICS
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering

Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Basic				
Subject group	Elective HES 1				
Language of instruction	English				
Nominal semester	1				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic engineering knowledge				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	The course aims to familiarize students with business ethics and its issues, ethical standards of a good manager, ethical dilemmas, conflict of values, decision-making, processes in business and management. Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of business ethics.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has basic knowledge in the field of business ethics.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of business ethics.	I.P7S_WG.o		K_W11	
W03	Has knowledge within the scope of business ethics.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of business ethics.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of business ethics.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to business ethics and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the need to formulate and communicate in a commonly understandable way the information and opinions on the achievements in business ethics.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0
Throughout the semester	30	0	0	0	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with business ethics. 2. Purpose and scope of ethics. 3. Business ethics and its issues. 4. Ethical dilemmas, conflict of values, decision-making processes in business and management. 5. Ethical standards of a good manager. 6. Corporate social responsibility – idea and implementation. 7. Work ethics – rights and duties of employees. 8. Tools for shaping ethical attitudes in organizations. 9. Moral and legal aspects of the obligation to keep a secret. 10. Test. Student presentations. 				
Learning methods	lecture presentation presentation : preparing a project of business ethics.				

Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W01	Written test. Presentation, discussion
W01	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion.
Social Competences	
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
K02	Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
Exam	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
References	No
References	1. William H. Shaw, Vincent Barry, Moral Issues in Business, Cengage, 2014. 2. Andrew W. Ghillyer, Business Ethics Now, Publisher: McGraw-Hill/ Irwin, 2011. 3. Anne T. Lawrence, Business and Society: Stakeholders, Ethics, Public Policy, Publisher: McGraw-Hill Education, 2016. 4. Craig E. Johnson, Meeting the Ethical Challenges of Leadership, Publisher: SAGE Publications, 2017. 5. O. C. Ferrell, J. Fraedrich, Business Ethics: Ethical Decision Making and Cases, Publisher: South Western, 2000. 6. http://www.bg.pw.edu.pl/index.php/en/resources/database-list .
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	2
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 30, including: a) lecture – 30 h; 2) Student's own work: a) 15 h – literature studies; b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations; 3) TOTAL – 60 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: a) lecture - 30 h.;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1 ECTS point - 30 h, including: 1) 15 h – preparing a project of business ethics; 2) 15 h – preparing for a test/presentation;
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	DIPLOMA SEMINAR
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Specialised

Subject level	Basic				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	4				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	-				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Preparing students to execute diploma thesis and diploma presentation. Preparing students for diploma exam.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area			Learning outcomes for field of study
Knowledge					
W01	Student who has passed the subject knows rules for M.Sc. thesis layout and presenting its results in a clear and understandable manner. He or she also has basic knowledge in the area of patent laws and intellectual property resources management.	I.P7S_WK			K_W16
Skills					
U01	Student can: •Analyze the state of knowledge of the scientific literature and other sources recommended for a given topic, •Critically evaluate the knowledge and formulate the results in the form of a short report.	I.P7S_UW.o			K_U15
U02	Can practically apply rules concerning intellectual property protection.	I.P7S_UW.o			K_U15
U03	Student can prepare and give presentation on a given topic and can defend the assumptions formulated in the presentation.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U17 K_U20
U04	Student can participate in a factual discussion on a given subject.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U15 K_U17 K_U20
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	0	2	0	0	0
Throughout the semester	0	30	0	0	0
Learning content					
Practicals: Requirements for M.Sc. thesis. Student's own contribution. Rules for preparing Diploma Thesis Sheet. General structure and content of particular parts of diploma thesis. Rules for editing diploma thesis and for using proper terminology. Formulating tasks, aim and scope of diploma thesis. Preparing synopsis and references. Abiding by copyright laws. Diploma thesis aesthetics. Rules for conducting diploma exam. Ruled for conducting factual discussions. Rules for preparing diploma presentation: number and layout of slides, their content and coherence. Rules for giving a presentation.					
Learning methods					
multimedia presentation					
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Evaluation of presentation				
Skills					
U01	Evaluation of presentation				
U02	Evaluation of presentation				
U03	Evaluation of presentation				
U04	Evaluation of presentation				
Evaluation methods					
Evaluation of the presentation					
Exam	No				
References	Materials in English will be shared electronically.				

Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	2
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours – 31 h, including: a) practicals – 30 h; b) consultations – 1 h 2) Student's own work – 20 h, including: a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h 3) TOTAL – 51 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1.2 ECTS points – number of contact hours – 31 hours, including: a) practicals – 30 h; b) consultations – 1 h
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1.6 ECTS points – 40 hours, including: a) practicals – 30 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	MASTER OF SCIENCE THESIS		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Specialised		
Subject level	Advanced		
Subject group	Elective		
Language of instruction	English		
Nominal semester	4		
Course delivery in the academic year	Summer		
Pre-requisites	-		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	The aim of the subject is student's execution of an M.Sc. thesis		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Knows how to obtain data from literature and data bases; can evaluate the operation of rules and laws concerning intellectual property protection.	I.P7S_WK	K_W16
W02	Knows the safety methods in design.	I.P7S_WG.o	K_W15

Skills					
U01	Can design a simple device, system or process, using proper methods, techniques and tools, considering the use of proper materials and technologies necessary in the production process.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U08 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13		
U02	Can perform an initial economic analysis of designed construction solutions or processes.	I.P7S_UW.o	K_U07		
U03	Can obtain data from literature, data bases, and other sources within the scope of the field of study; can interpret and critically evaluate the obtained data as well as draw conclusions and justify opinions; can evaluate the operation of rules and laws of intellectual property protection; can prepare a synopsis of the M.Sc. thesis in English.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK I.P7S_UO	K_U14 K_U15 K_U17 K_U18 K_U19 K_U21		
Social Competences					
K01	Is aware of the role of a graduate in conveying the achievements in mechatronics of vehicle and construction machinery to the society.	I.P7S_KO I.P7S_KR I.P7S_KK	K_K01 K_K02		
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	0	0	0	18	0
Throughout the semester	0	0	0	270	0
Learning content					
	The subject comprises student's own work in the scope indispensable to execute an M.Sc. thesis, established in agreement with the Thesis Supervisor. Topic of the thesis has to be connected with student's field of study. M.Sc. thesis ought to exhibit in-depth, basic theoretical and experimental knowledge in a given domain, and the ability to solve problems requiring the application of modern methods from the area of theoretical and empirical analyses. The object of the thesis may be especially: solving a computational, project or technological problem or solving a particular part of a bigger project, establishing or significantly improving an existing research, measurement or analytical method, performing a research task. M.Sc. thesis ought to contain new results of analyses, experimental or theoretical research, or theoretical inquiries, or a new solution to a chosen problem within student's field of study.				
Learning methods					
	preparing the M.Sc. thesis				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	M.Sc. thesis				
Skills					
U01	M.Sc. thesis				
U02	M.Sc. thesis				
U03	M.Sc. thesis				
Social Competences					
K01	M.Sc. thesis				
Evaluation methods					
	M.Sc. thesis				
Exam					
	No				
References					
	References chosen by a student in agreement with the Thesis Supervisor within the scope connected with the topic of the M.Sc. thesis.				
Subject website					
	-				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points					
	20				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:					
	1) Number of contact hours - 270 h of the project. 2) student's own work – 250 h, including: a) literature study: 20 h b) work on preparing M.Sc. thesis: 230 h 3) TOTAL – 520 h				
Number of ECTS points					
	10.8 ECTS points - 270 h of the project.				

for classes requiring direct participation of members of academic staff:	
Number of ECTS points obtained by a student within practical	20 ECTS points - 500 h of student's own work, including: a) participation in project practicals - 270 h; b) work on preparing M.Sc. thesis – 230 h
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	INTEGRATED PRODUCTION SYSTEMS		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Basic		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Obligatory		
Language of instruction	English		
Nominal semester	1		
Course delivery in the academic year	Winter		
Pre-requisites	Basic knowledge in machine construction technology.		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	The aim of the subject is to learn models of manufacturing and tasks performed in integrated manufacturing, components of integrated manufacturing, their role and application in CIM. Learning about planning material needs, planning manufacturing resources of an enterprise, control structures, manufacturing strategies and their conditionality.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Has knowledge in the field of integrated manufacturing, material needs planning, planning, scheduling and manufacturing control	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W06 K_W07 K_W10 K_W18
W02	Has well-ordered, theoretically based general knowledge in the field of integrated manufacturing (CIM).	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W06 K_W07 K_W10 K_W11
Skills			
U01	Can use analytical, simulation and experimental methods to formulate and solve engineering tasks related to manufacturing planning and control.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U14

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

					K_U15 K_U18
Form of classes and their duration	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	1	0	0
Throughout the semester	30	0	15	0	0
Learning content	<p>Lecture: 1. Model of manufacturing. Tasks performed in computer integrated manufacturing. Definition of CIM. Typical CIM chain. 2. Integrated database. Conditions of database organization. Criteria for CIM base choice. 3. Components of computer integrated manufacturing. Marketing research. Planning and control of manufacturing. 4. Planning of MRP material needs. Planning of MRP production resources. 5. Just in time manufacturing. Aims of JIT. 6. Computer aided design using CAD Interfaces. 7. Computer aided process planning CAPP. 8. Quality assurance. Integration of planning and management. 9. KANBAN method, 10. Lean Manufacturing. 11. Group technology. 12. Design for Manufacture and Assembly. 13. Rapid prototyping. 14. Artificial intelligence in CIM.</p> <p>Laboratory: 1. Introduction. Theory of decisions. Normative and descriptive methods. Operational research. 2. Mathematical programming. Function extremes. Classification. Square programming. 3. Linear programming. 4. Dynamic programming. 5. Project management. 6. Network programming.</p>				
Learning methods	lecture presentation exercises problem solving Laboratory 2 projects (design process)				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written exam.				
W02	Evaluation of individual projects.				
Skills					
U01	Written exam, evaluation of individual projects.				
Evaluation methods					
Exam	Written exam, evaluation of individual projects.				
References	1. Skofud B., Krenczyk D.: Computer Integrated Manufacturing, WNT, 2003, Warszawa. 2. Computer Integrated Manufacturing, Materials from Worldwide Congress on Materials and Manufacturing Engineering and Technology, Gliwice 2005. 3. Instruction for Gantt Project.				
Subject website	-				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	3				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours- 76, including: a) lecture – 30 h, b)laboratory – 15 h, c) consultations – 2 h d) test – 1 h 2) Student's individual work 28 hours, including: a) 6 h – student's current preparation for lectures, b) 10 h – work on 2 projects, c) 6 h – literature study, d) 6 h – preparation for test 3) TOTAL – 71 h.				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2 ECTS points – number of contact hours- 76, including: a) lecture – 30 h, b)laboratory – 15 h, c) consultations – 2 h d) test – 1 h				
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1 ECTS point – 25 h, including a) laboratory – 15 h. b) 10 h – work on 2 projects.				
E. Additional information					
Comments	-				
Update date	3.10.2022 r.				

Description of a subject					
Subject code					
Subject	MACHINE DIAGNOSTICS				
Subject version	2022/23				
A. Placing the subject within the study system					
Level of study	II degree				
Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	3				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Measurements of dynamic variables and method of analyzing signals. Knowing vibrations of material mechanics and basics of vibroacoustic analysis.				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	The aim of the subject is to learn advanced methods of modelling and simulation of diagnostic information generation, analysis of cause-effect relationship between diagnostic parameters and technical condition parameters, determining classes and classifiers of alert thresholds and preparing students to use and analyze diagnostic systems. The object of the subject is to apply information acquitted during lecture during practice in laboratory.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has well-ordered, theoretically based knowledge detailed knowledge connected with chosen aspects of machine diagnostics.	I.P7S_WG.o		K_W14	
W02	Knows development trends and the most important achievements connected with machine diagnostics.	I.P7S_WG.o		K_W14	
W03	Has basic knowledge related to lifecycle of machines.	I.P7S_WG.o		K_W14	
Skills					
U01	Can determine directions of further self-study and perform the process of self-study.	I.P7S_UW.o		K_U19	
U02	Can solve engineering problems and problems connected with machine diagnostics using proper methods and means.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U11 K_U12 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	1	0	0
Throughout the semester	15	0	15	0	0
Learning content					
	Lecture: General knowledge concerning diagnosing of typical faults of rotating machinery like: Diagnosing machinery faults, Diagnosing imbalance and eccentricity, Diagnosing misalignment, bent shaft and cocker bearing, Diagnosing looseness, Diagnosing rotor rub and journal bearing faults,				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>Diagnosing resonant conditions, Diagnosing rolling element bearing faults, The nine stages of a bearing fault, Demodulation and bearing analysis, The Shock Pulse Method (SPM), Hydraulic and Aerodynamic faults, Diagnosing pumps, fans, compressors and reciprocating machines, Diagnosing electric motor faults, Diagnosing turbine faults, Diagnosing gearbox faults, Diagnosing coupling and belt drive faults</p> <p>Laboratory: Learning practical aspects of machine diagnostics. 1. Vibration measurements in machine diagnostics; 2. Acoustic measurements in machine diagnostics; 3. Diagnosis of gigacycle fatigue process; 4. Analysis of non-stationary processes in rotating machines; 5. Diagnostics of roller bearings using LabVIEW environment; 6. Fault detection in shaft bearings using database and simulation model.</p>
Learning methods	<p>lecture presentation</p> <p>laboratory experimental study</p>
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Exam, test before admitting to exercises, evaluation of reports.
W02	Exam, test before admitting to exercises, evaluation of reports.
Skills	
U01	Written tests
U02	Written tests
Social Competences	
K01	Test before admitting to exercises, evaluation of task execution and report evaluation.
K02	Exam, test before admitting to exercises, evaluation of reports.
Evaluation methods	
	<p>Projects: preparing project and homework which needs to utilize practical ability to solve simple problems as examples of theory presented within the lecture. Attestation of class exercises.</p> <p>Lecture: written examination on skills and knowledge concerning the scope of the course.</p>
Exam	No
References	Materials in English will be shared electronically.
Subject website	<p>http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl</p> <p>Materials available in intranet after logging in. Login and password will be given during the 1st class.</p>
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	2
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<p>1) Number of contact hours- 32, including:</p> <p>a) lecture - 15 h,</p> <p>b) laboratory - 15 h,</p> <p>c) consultations – 2 h.</p> <p>2) Student's individual work 25 hours, including:</p> <p>a) 5 h – student's current preparation for classes,</p> <p>b) 5 h - literature study,</p> <p>c) 5 h – preparing for test,</p> <p>d) 10 h - preparing reports.</p> <p>3) TOTAL – 57 h.</p>
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<p>1.3 ECTS points – number of contact hours- 32, including:</p> <p>a) lecture - 15 h,</p> <p>b) laboratory - 15 h,</p> <p>c) consultations – 2 h.</p>
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<p>1 ECTS point - student's individual work 25 hours, including</p> <p>a) participation in laboratory exercises - 15 h;</p> <p>b) preparing laboratory report - 10 h.</p>
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	COMPUTER PROGRAMMING
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree

Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	1				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic knowledge of fundamental features of algorithms, knowledge of basics programming language.				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Computer techniques in mechanical engineering with use of programming languages and group work.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has extensive and in-depth knowledge in the field of advanced modelling and analysis problems	I.P7S_WG.o		K_W05	
W02	Has well-ordered and in-depth knowledge in the field of solution applied in machine and vehicle automated systems, and development trends which are related to them	I.P7S_WG.o		K_W08	
W03	Has basic knowledge in the field of contemporary applications of computer tools in solving problems.	I.P7S_WG.o		K_W09	
W04	Has extensive knowledge in the field of integrating new solutions and developments into design and production processes.	I.P7S_WG.o		K_W10	
Skills					
U01	Knows how to use learnt mathematical and physical methods and models to support implementation of engineering processes.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of application.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U02	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to programming and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U03	
Social Competences					
K01	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	3	0
Throughout the semester	15	0	0	45	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basics of version control software, 2. Introduction to Java SDK, 3. Overview of the environment, the construction of the elementary program, 4. Overview of the environment GIT/GITHUB 5. Using GIT/GIYHUB in group work. 6. Basics of Java programing, 7. Use of special libraries to create own programs 8. Creating own libraries. 				
Learning methods	lecture presentation Project - laboratory class will result in a score.. At the end of each projects (individual or groups) will				

	prepare computer programs..
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W02	Written test. Presentation, discussion
W03	Written test. Presentation, discussion
W04	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Social Competences	
K01	Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
Exam	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
References	No
Subject website	Materials in English will be shared electronically.
	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	8
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 60, including: a) lecture - 15 h.; b) project – 45 h; 2) Student's own work: a) 30 h – literature studies, 1) 50 h – preparing individual project, 2) 60 h – preparing group project, 3) TOTAL – 200 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2 ECTS point – number of contact hours - 60, including: a) lecture - 15 h; b) project – 45 h;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	6 ECTS point - 150 h, including: 1) 60 h – preparing individual project, 2) 60 h – preparing group project, 3) 30 h – preparing for a test/presentation
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	COMPUTER AIDED MANUFACTURING
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Basic
Subject level	Intermediate
Subject group	Obligatory

Language of instruction	English				
Nominal semester	2				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	Technology of Machine Building; Computer Aided Manufacturing (learning of programming CNC machine); 3D CAD systems (learning of 3D modeling).				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Programming milling and turning in 3D CAM systems for CNC machines (from 2 to 5 axes). Parameters of generating toolpaths for roughing machining and surface finishing. Visualization of tool path and virtual simulation of machining (with or without kinematic of machinery).				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has knowledge of programming CNC machine tools.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of the construction of CNC machine tools, coordinate system of vertical and horizontal 3-, 4- and 5-axis milling centers, standard cutting tools for the CNC vertical milling, reference points for the milling.	I.P7S_WG.o		K_W11	
W03	Has knowledge of roughing and surface milling in 3D CAD systems, their parameters and limitations.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of smart materials in vehicles.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of programs for CNC machine tools.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of milling parameters with end-tool.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	He understands the shape's influence on its technology.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	1	0	0
Throughout the semester	15	0	15	0	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to 3D CAD/CAM systems; type of export/import files (2D drawings and 3D models); type of CNC milling and turning machines; coordinate system of vertical and horizontal 3-, 4- and 5-axis milling centers; coordinate system of lathes and turning centers; standard cutting tools for the CNC vertical milling; reference points for the milling; 2. Modeling of a detail in CAD/CAM systems; import files from 2D and 3D CAD systems; selection or definition of blank geometry and fixing; selection or definition of cutting tools; selection of CNC machines; application of the right machining strategy; type of cycles and milling operation; 3. Roughing (on edges or text geometry); parameters of visualization tool paths and simulations of machining; rest roughing; 4. Roughing (solids geometry); 5. Hole cycles (drilling, reaming, boring); 6. Surface milling (profiling, flat land); selection or definition of safety surfaces, borders and levels; cusp high; 7. Surface milling (parallel face, pencil mill cycle, rest finishing); 8. Surface milling (project toolpath); 9. Surface milling (parameters of HSM milling); 10. 5-axes milling (part 1); 11. 5-axes milling (part 2); 				

	12. Simulation of machining with visualization of the worked surface; collision detection; 13. Generating and analysis the NC code; definition of CNC machines 14. Real tests NC code on the CNC machine (4-axes VMC). 15. Test. Student presentations.
Learning methods	lecture presentation presentation: preparing a project of a controlled suspension system of a vehicle
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W02	Written test. Presentation, discussion
W03	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion.
Social Competences	
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
K02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Exam	Yes
References	1. Gandarias E.: Manufacturing Technologies CNC. Italy 2017: https://www.slideshare.net/endika55/cnc-milling-71884758 2. Siemens NX 12 Help: https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/12/nx_help 3. Edgecam Documentation, Vero, 2018: http://help.edgecam.com 4. CATIA V5R20 Documentation, Dassault Systeme 2009: http://catiadoc.free.fr/online/CATIA_P3_default.htm 5. Rao M.: Computer Aided Design and Manufacturing. India, 2009: https://nptel.ac.in/courses/112102103/
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours – 30 h, including lecture. 2) Student's own work: a) 15 h – literature studies, b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations. TOTAL – 60 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1 ECTS point – number of contact hours – 30 h, including lecture;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1 ECTS point - 30 h, including: 1) 15 h – preparing a project of a controlled suspension system, 2) 15 h – preparing for a test/presentation
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	THERMODYNAMICS OF HEAT ENGINES
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic

Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	2				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	Basic knowledge of thermodynamics, fluid dynamics and chemistry (at a bachelor's level)				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	The aim of this course is to provide the students with knowledge and understanding of the general processes of combustion, heat transfer and fluid dynamics in the scope necessary to describe and discuss phenomena occurring in heat engines, especially piston combustion engines, as well as apply theoretical knowledge into relevant practical cases.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area			Learning outcomes for field of study
Knowledge					
W01	Can identify thermodynamic processes in the field of combustion, heat transfer and gas flow.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W05
W02	Has theoretical knowledge concerning kinds of combustions and their definitions. Knows basic terms related to combustion and can calculate fuel composition, the demand for oxidizer and air and the amount and composition of exhaust gases. Can recognize phenomena of heat transfer, select appropriate theoretical descriptions and use them to perform calculations concerning heat and temperature. Has theoretical knowledge on the gas flow and can describe this process by determining the stagnation and critical parameters of the gas as well as balancing energy. Knows the applicability of the above-mentioned theory for description of processes occurring in heat engines.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W05
W03	Has the knowledge and understanding of the mechanisms behind the processes of combustion, heat transfer and fluid dynamics in the scope necessary to describe phenomena occurring in piston combustion engines.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W05
Skills					
U01	Can conduct basic calculations indispensable to consider combustion processes, heat transfer and gas flow in description of processes occurring in heat engines.	I.P7S_UW.o			K_U01 K_U14
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	1	0	0	0
Throughout the semester	30	15	0	0	0
Learning content					
	Lecture: 1) Introduction; 2) Thermodynamics of combustion: quantity balance of the substances in the combustion process, the demand for oxidizer and air in combustion, the amount and composition of exhaust gases, the basics of chemical thermodynamics of combustion, energy balance of the combustion process; 3) Heat transfer: types and basic laws of heat transfer, thermal conduction, thermal convection, thermal radiation, complex heat transfer, heat exchangers; 4) Thermodynamics of flow processes: basic equations of steady flow, the parameters of stagnation, the critical parameters, convergent nozzle, de Laval nozzle, rotary flow machines; 5. Selected aspects of thermodynamic calculations for piston engines. Class exercises: 1) Thermodynamics of combustion: calculating fuel composition, the demand for oxidizer and air, the amount and composition of exhaust gases, balancing the amount of substances and energy in the combustion process; 2) Heat transfer: calculating heat transfer through conduction, convection and radiation, in simple and complex cases; 3) Thermodynamics of flow				

	processes: calculating gas flow, determining the stagnation and critical parameters of the gas, balancing energy of the gas flow.
Learning methods	lecture presentation exercises problem solving
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Lecture – exam, class exercises – 3 tests
W02	Lecture – exam, class exercises – 3 tests
W03	Lecture – exam, class exercises – 3 tests
Skills	
U01	Lecture – exam, class exercises – 3 tests
Evaluation methods	
Exam	Lecture – exam, class exercises – 3 tests
Exam	Yes
References	1) Michael J. Moran, Howard N. Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics, John Wiley & Sons, 2010; 2) Glassman I., Yetter R. A.: Combustion, Academic Press, 2014; 3) Serth R. W., Lestina T. G.: Process heat transfer: principles, applications and rules of thumb, Academic Press, 2014; 4) Munson B. R., Okiishi T. H., Huebsch W. W., Rothmayer A. P.: Fundamentals of fluid mechanics, John Wiley & Sons, 2013.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours – 55, including: a) lecture – 30 h b) class exercises – 15 h c) consultations – 1 h d) exam – 9 h 2) Student's individual work – 30 hours, including: a) preparing for lectures and class exercises – 10 h b) preparing for 3 tests – 10 h c) preparing for exam – 10 h 3) TOTAL – 85 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2,6 ECTS points – number of contact hours – 55, including: a) lecture – 30 h b) class exercises – 15 h c) consultations – 1 h d) exam – 9 h
Number of ECTS points obtained by a student within practical	
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	DESIGN THEORY
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	

Subject kind	Basic				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Obligatory				
Language of instruction	English				
Nominal semester	3				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic knowledge on mechanical engineering design.				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Obtaining knowledge on elements of different design methodologies and their methods and tools.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has knowledge in the field of the design methodologies.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge in the field of the design methodologies.	I.P7S_WG.o		K_W11	
W03	Has knowledge within the scope of methods and tools in the field of the design methodologies.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of design methodologies.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of design methodologies	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to application of design methods and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the influence of application of design methods and knows how to convey this information to society.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K01	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0
Throughout the semester	30	0	0	0	0
Learning content					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engineering design and information processes. 2. Computer Aided Engineering. Scope of CAD/CAE. 3. Engineering design – historical perspective. Elements of engineering design methodologies. Stages of engineering design. 4. Sequential and concurrent engineering. Design environment. Requirements in machine design. 5. Product Lifecycle Management - basic concepts. 6. Engineering design methodology by Osiński/Wróbel. 7. Knowledge in mechanical engineering. Repositories of engineering knowledge. 8. Collaborative product development. 9. Mathematical models in mechanical engineering. 10. Typology of optimization problems. 11. Survey of optimization methods. 12. Multi-disciplinary optimization. 13. Computer simulation. Optimal synthesis of mechanisms. 14. Engineering data bases. 15. Trends in CAD/CAE systems development. 				
Learning methods	lecture presentation				

Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written tests
W02	Written tests
W03	Written tests
Skills	
U01	Written tests
U02	Written tests
U03	
Social Competences	
K01	Written tests
K02	Discussion
Evaluation methods	
	Lecture - 2 tests (written)
Exam	Yes
References	Materials in English (for each lecture, based on different knowledge sources)
Subject website	-
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	2
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 30, including: a) lecture - 30 h.; 2) Student's own work: a) 15 h – literature studies, b) 15 h – preparing for tests from lectures/presentations, 3) TOTAL – 60 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: a) lecture - 30 h;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1 ECTS point - 30 h, including: 1) 15 h – preparing a project of a controlled suspension system, 2) 15 h – preparing for tests
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	MODELLING MACHINES AND VEHICLES
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Basic
Subject level	Advanced
Subject group	Obligatory
Language of instruction	English
Nominal semester	3
Course delivery in the academic year	Winter

Pre-requisites	Knowledge and skills concerning: - basic algebra incl. matrices and linear equations, - differential and integral calculus, - differential equations, - complex numbers and complex calculus, - principles of mechanics – linear and angular momentum laws, kinetic energy law, - Lagrangian mechanics, - basic knowledge on strength of materials, - Fourier and Taylor series, - fundamentals of signal processing, - basic concepts of object and procedural programming.				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	The main goal of that lecture is to present a comprehensive knowledge regarding the dynamics modelling of mechanical systems. During the classes students will be familiarized with basic concepts which are necessary to perform efficient analysis of physical systems behaviour. A very important and skills developing part of the lecture is an involvement of Python programming in order to enable conducting the analysis of a dynamics of the considered system motion. The three main topics will be considered: - governing equations obtaining with an application of Lagrangian mechanics, - numerical solving of differential equations with SciPy, - time-domain and spectral analysis by utilization of NumPy and matplotlib libraries. That approach allows for a comparison of the analytical methods and tools used for an approximate modelling of the physical phenomena with the more accurate numerical simulations results.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Knows kinds of models, methods and techniques of modelling within the scope of physical and mathematical models.	I.P7S_WG.o		K_W11 K_W12	
W02	Knows methods of parameter and structural identification of dynamic models.	I.P7S_WG.o		K_W11 K_W12 K_W13	
Skills					
U01	Can plan and perform a research and development experiment.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U09	
U02	Can analyze and evaluate modelling precision.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U08 K_U14	
Social Competences					
K01	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	1	1	0
Throughout the semester	30	0	15	15	0
Learning content					
- Lagrangian and Newtonian mechanics - review, - basics of programming in Python with SageMath, - single and Multi DOF systems with linear elasticity, - continuous systems and nonlinear problems, - numerical simulations of mechanical systems, - Fourier series and transformation, - spectra of elementary functions, - sampling, windowing, filtering in time and frequency domain, - spectral analysis, sampling frequency, Nyquist frequency - identification problem formulation, - parametric identification.					
Learning methods	lecture presentation				

	laboratory experimental or numerical study preparing a project
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Exam, test before admitting to exercises, evaluation of reports.
W02	Exam, test before admitting to exercises, evaluation of reports.
Skills	
U01	Written tests
U02	Written tests
Social Competences	
K01	Test before admitting to exercises, evaluation of task execution and report evaluation.
K02	Exam, test before admitting to exercises, evaluation of reports.
Evaluation methods	
	Projects: preparing project and homework which needs to utilize practical ability to solve simple problems as examples of theory presented within the lecture. Attestation of class exercises. Lecture: written examination on skills and knowledge concerning the scope of the course.
Exam	Yes
References	Materials in English will be shared electronically.
Subject website	-
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	6
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Student work with tutor - 65 hours, including: a) lecture - 30 hours; b) project - 15 hours; c) laboratories - 15 hours; d) consultations - 2 hours; e) exam - 3 hours. 2) Independent student work - 85 hours, including: a) student preparing for lectures - 15 hours;; b) literature investigation - 15 hours; c) student preparing of project - 25 hours; d) student preparing for laboratories - 15 hours; e) student preparing for exam- 15 hours. 3) TOTAL – 150 hours
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	2.6 ECTS point. Student work with tutor - 65 hours, including: a) lecture - 30 hours; b) project- 15 hours; c) laboratories - 15 hours; c) consultations - 2 hours; d) exam - 3 hours.
Number of ECTS points obtained by a student within practical	No separate credits for lecture and class.
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	INTERIM PROJECT I
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering

Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind		Specialised			
Subject level		Intermediate			
Subject group		Elective			
Language of instruction		English			
Nominal semester		2			
Course delivery in the academic year		Summer			
Pre-requisites		-			
Limit of number of students		30			
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject		The aim of the subject is student's completion of the interim thesis.			
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Knows how to obtain data from literature; can evaluate the operation of rules and laws concerning intellectual property protection.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG.o		K_W16 K_W17	
Skills					
U01	Can design a simple device, system or process, using proper methods, techniques and tools, considering the use of proper materials and technologies necessary in the production process.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U03 K_U05 K_U08	
U02	Can perform an initial economic analysis of designed construction solutions or processes.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U07	
U03	Can obtain data from literature and data bases, can evaluate the operation of rules and laws of intellectual property protection and can prepare a clear report or presentation discussing advantages and disadvantages of different solutions.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U14 K_U15 K_U17 K_U18 K_U20	
Social Competences					
K01	Is aware of the role of a graduate in conveying the achievements in mechatronics of vehicle and construction machinery to the society.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	0	0	0	5	0
Throughout the semester	0	0	0	75	0
Learning content		The subject includes student's own work in the scope necessary to complete the interim thesis, in agreement with the Thesis Supervisor. Topic of the thesis ought to be connected with student's field of study. It should refer to general-engineering issues and should enable the use of technical knowledge gained by a student up to this moment.			
Learning methods		Lecture presentation project problem solving			
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Interim thesis				
Skills					
U01	Evaluation of the interim thesis				
U02	Evaluation of the interim thesis				
U03	Evaluation of the interim thesis				
Social Competences					
K01	Evaluation of the interim thesis				
Evaluation methods					
Evaluation methods		Evaluation of the interim thesis. Interim thesis			

Exam	No
References	References chosen by a student in agreement with the Thesis Supervisor within the scope connected with the topic of the thesis.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	6
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 75 hours of a project. 2) Student's own work – 35 hours, including: a) literature study: 10 hours. b) Work on preparing the project: 25 hours. 3) TOTAL – 110 hours.
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	3 ECTS points – number of contact hours - 75 hours of a project.
Number of ECTS points obtained by a student within practical	3 ECTS points - 110 hours of student's work, including: a) participation in project practicals - 75 hours; b) work on preparing the project – 25 hours; c) literature study: 10 hours
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	INTERIM PROJECT II		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Specialised		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Elective		
Language of instruction	English		
Nominal semester	3		
Course delivery in the academic year	Winter		
Pre-requisites	-		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	The aim of the subject is student's completion of the interim thesis.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Knows how to obtain data from literature; can evaluate the operation of rules and laws concerning intellectual property protection.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG.o	K_W16 K_W17

Skills					
U01	Can design a simple device, system or process, using proper methods, techniques and tools, considering the use of proper materials and technologies necessary in the production process.		I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U03 K_U05 K_U08
U02	Can perform an initial economic analysis of designed construction solutions or processes.		I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U07
U03	Can obtain data from literature and data bases, can evaluate the operation of rules and laws of intellectual property protection and can prepare a clear report or presentation discussing advantages and disadvantages of different solutions.		I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U14 K_U15 K_U17 K_U18 K_U20
Social Competences					
K01	Is aware of the role of a graduate in conveying the achievements in mechatronics of vehicle and construction machinery to the society.		I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	0	0	0	5	0
Throughout the semester	0	0	0	75	0
Learning content					
	The subject includes student's own work in the scope necessary to complete the interim thesis, in agreement with the Thesis Supervisor. Topic of the thesis ought to be connected with student's field of study. It should refer to general-engineering issues and should enable the use of technical knowledge gained by a student up to this moment.				
Learning methods					
	preparing a project				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Interim thesis				
Skills					
U01	Evaluation of the interim thesis				
U02	Evaluation of the interim thesis				
U03	Evaluation of the interim thesis				
Social Competences					
K01	Evaluation of the interim thesis				
Evaluation methods					
	Evaluation of the interim thesis. Interim thesis				
Exam					
	No				
References					
	References chosen by a student in agreement with the Thesis Supervisor within the scope connected with the topic of the thesis.				
Subject website					
	-				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	6				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 75 hours of a project. 2) Student's own work – 35 hours, including: a) literature study: 10 hours. b) Work on preparing the project: 25 hours. 3) TOTAL – 110 hours.				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	3 ECTS points – number of contact hours - 75 hours of a project.				
Number of ECTS points obtained by a student within practical	3 ECTS points - 110 hours of student's work, including: a) participation in project practicals - 75 hours; b) work on preparing the project – 25 hours; c) literature study: 10 hours				
E. Additional information					
Comments					
	-				
Update date					
	3.10.2022 r.				

Description of a subject					
Subject code					
Subject	STRUCTURAL FUNDS				
Subject version	2022/23				
A. Placing the subject within the study system					
Level of study	II degree				
Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Basic				
Subject group	Elective HES 2				
Language of instruction	English				
Nominal semester	4				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	-				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	<p>The course aims to familiarize students with the structural funds, operational programs in Poland, cohesion policy objectives.</p> <p>Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of structural funds.</p>				
Subject outcomes					
<i>Code</i>	<i>Description of the outcomes</i>	<i>Reference to learning outcomes in the learning area</i>		<i>Learning outcomes for field of study</i>	
Knowledge					
W01	Has basic knowledge in the field of structural funds.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of structural funds.	I.P7S_WG.o		K_W11 K_W19	
W03	Has knowledge within the scope of structural funds.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of structural funds.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of structural funds.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to structural funds and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the need to formulate and communicate in a commonly understandable way the information and opinions on the achievements in structural funds.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0

Throughout the semester	30	0	0	0	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with structural funds. 2. Legal basis and genesis of cohesion policy. 3. Cohesion policy objectives. 4. Instruments for the implementation of cohesion policy. 5. Financing for individual purposes. 6. Operational programs in Poland. 7. Criteria for selecting projects for co-financing. 8. Test. Student presentations. 				
Learning methods	lecture presentation				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Presentation, discussion				
W02	Written test. Presentation, discussion				
W03	Written test. Presentation, discussion				
Skills					
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
U03	Written test. Presentation, discussion.				
Social Competences					
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
K02	Presentation, discussion. Evaluation a project				
Evaluation methods					
Exam	No				
References	<ol style="list-style-type: none"> 1.N. Christodoulakis, S. Kalyvitis, Structural Funds: Growth, Employment and the Environment, Publisher: Springer US, 2001. 2.P. Porretta, G. Pes, Microfinance, EU Structural Funds and Capacity Building for Managing Authorities, Publisher: Palgrave Macmillan UK, 2016. 3.A. Evans, The E.U. Structural Funds, Publisher: Oxford University Press, 1999. 4.J. Kostka, Financing Roma Inclusion with European Structural Funds, Publisher: Routledge, 2018. 5.E. Weiss, Innovativeness of industrial enterprises using European Union structural funds, Publisher: Vizja Press&IT, 2011. 				
Subject website	-				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	3				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 40 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 h.; b) consultations – 10 2) Student's own work – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h; c) preparation a project 15 h; 3) TOTAL – 75 h 				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 hours; b) consultations – 10 hour 				
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) student's preparation for tutorials – 10 h b) preparation a project 15 h; 				
E. Additional information					
Comments	-				
Update date	3.10.2022 r.				

Description of a subject	
Subject code	
Subject	PATENT LAW

Subject version	2022/23				
A. Placing the subject within the study system					
Level of study	II degree				
Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Basic				
Subject group	Elective HES 2				
Language of instruction	English				
Nominal semester	4				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	-				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	<p>The course aims to familiarize students with patent law, patent office and transfer of rights to industrial property objects.</p> <p>Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of patent law. Learning about intellectual value in business.</p>				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has basic knowledge in the field of patent law.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of patent law and impact on business.	I.P7S_WG.o		K_W11 K_W19	
W03	Has knowledge within the scope of patent law	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of patent law	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of patent law	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to patent law and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the need to formulate and communicate in a commonly understandable way the information and opinions on the achievements in patent law	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0
Throughout the semester	30	0	0	0	0

Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with patent law. 2. Patent office and patent attorneys. 3. Inventive projects and subjects of rights to these projects. 4. Types and content of rights to industrial property objects. 5. Proceedings before the Patent Office. 6. Transfer of rights and licensing of industrial property objects. 7. General rules for combating unfair competition. 8. Test. Student presentations.
Learning methods	lecture presentation
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W02	Written test. Presentation, discussion
W03	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion.
Social Competences	
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
K02	Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
Exam	No
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Janice M. Mueller, An Introduction to Patent Law, Publisher: Aspen Publishers Inc., U.S., 2003. 2. Janice M. Mueller, Patent Law, Publisher: Aspen Publishers Inc., U.S., 2012. 3. Herbert F. Schwartz, Patent Law and Practice, Publisher: Bna Books, Subsequent edition, 2003. 4. Amy L. Landers, Understanding Patent Law, Publisher: LexisNexis, second edition, 2012. 5. Craig Allen Nard, The Law of Patents, Publisher: Aspen Publishers, 2008.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 40 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 h.; b) consultations – 10 2) Student's own work – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h; c) preparation a project 15 h; 3) TOTAL – 75 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 hours; b) consultations – 10 hour
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) student's preparation for tutorials – 10 h b) preparation a project 15 h;
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	ADVANCED ALTERNATIVE FUELS FOR COMBUSTION ENGINES
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study

Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Specialised				
Subject level	Basic				
Subject group	Elective B				
Language of instruction	English				
Nominal semester	2				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	Basic knowledge on general chemistry and combustion engines (at a bachelor's level).				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	<p>To provide the students with knowledge on alternative fuels (other than gasoline and diesel oil) currently being considered for supplying combustion engines, in vehicular and stationary applications. After completing the course, the students should be able to characterize the most significant physical and chemical properties of alternative fuels, discuss and compare fuels in terms of their impact on operating and ecological performance of combustion engines, as well as describe environmental impacts of various fuels from Well-to-Wheel perspective.</p> <p>Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; integrating the obtained information, interpreting it and drawing conclusions; formulating and justifying opinions within the scope of application of alternative fuels in combustion engines.</p>				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has knowledge in the field of supplying combustion engines with alternative fuels.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of physical and chemical properties of alternative fuels.	I.P7S_WG.o		K_W11	
W03	Has knowledge within the scope of physical and chemical properties of alternative fuels to evaluate their influence on operating and ecological performance of combustion engines.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of application of alternative fuels in combustion engines.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of application of alternative fuels in combustion engines.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to application of alternative fuels in combustion engines and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the influence of application of alternative fuels in combustion engines on the environment and knows how to convey this information to society.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0

Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with engine fuels. 2. General characteristics and classification of alternative fuels. 3. Alcohol fuels (methanol, ethanol). 4. Ethers. 5. Vegetable oils. 6. Vegetable oil esters (FAME, FAEE). 7. Liquefied petroleum gas (LPG). 8. Natural Gas (CNG, LNG). 9. Biogas. 10. Synthetic fuels (GTL, CTL, BTL). 11. Ammonia. 12. Hydrogen. 13. Well-to-Wheel analysis of alternative fuels. 14. Test. 15. Student presentations.
Learning methods	<p>lecture presentation</p> <p>Project: preparing a construction of supplying combustion engines with alternative fuels.</p>
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Preparing a computer program
W02	Written test. Preparing a computer program
W03	Written test. Preparing a computer program
Skills	
U01	Written test. Preparing a computer program
U02	Written test. Preparing a computer program
U03	Written test. Preparing a computer program
Social Competences	
K01	Written test. Preparing a computer program
K02	Written test. Preparing a computer program
Evaluation methods	
Exam	Written test. Preparing a project.
Exam	No
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Richard Folkson, and Folkson. Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance: Towards Zero Carbon Transportation. Woodhead, 2014. 2. Srivastava, S. P., and Hancsók, Jenő. "Alternative Fuels." Fuels and Fuel-Additives. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2014. 121-76. 3. Abdul Karim, Zainal Ambri. Alternative Fuels for Compression Ignition Engines. Springer Singapore, 2018. 4. Lefebvre, Arthur Henry, and Dilip R. Ballal. Gas Turbine Combustion: Alternative Fuels and Emissions. 3rd ed. Boca Raton [etc.]: CRC/Taylor & Francis Group, 2010.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 40 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 h.; b) consultations – 10 2) Student's own work – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h; c) preparation a project 15 h; 3) TOTAL – 75 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 hours; b) consultations – 10 hour
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) student's preparation for tutorials – 10 h b) preparation a project 15 h;
E. Additional information	
Comments	-

Update date	3.10.2022 r.
-------------	--------------

Description of a subject					
Subject code					
Subject	COMBUSTION AND CATALYSIS				
Subject version	2022/23				
A. Placing the subject within the study system					
Level of study	II degree				
Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Advanced				
Subject group	Elective A				
Language of instruction	English				
Nominal semester	3				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic knowledge of thermodynamics and heat engines theory (at a bachelor's level)				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Studying the basic chemical processes that are taking place during fuel's combustion in automotive spark ignition and diesel engines. The theory and operation of emission control systems.				
Subject outcomes					
<i>Code</i>	<i>Description of the outcomes</i>	<i>Reference to learning outcomes in the learning area</i>		<i>Learning outcomes for field of study</i>	
Knowledge					
W01	Student who has passed the subject knows the combustion process in combustion engines and the methods of exhaust gases aftertreatment.	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05	
W02	Has knowledge of controlling the combustion process in internal combustion engines, including the impact on the engine performance and its emission by adjustment fuel delivery system parameters	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W12	
Skills					
U01	Able to conduct an analysis of the engine's operating cycles taking into account combustion phenomena and pollutants formation.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U14	
U02	Is able to analyze basic chemical processes occurring during fuel combustion in spark-ignition and self-ignition engines, as well as issues related to the theory and operation of exhaust gas aftertreatment systems.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U14	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
	Lectures Lectures consist of two thematic packages: 1. Combustion – Combustion chemistry – Stoichiometric combustion – Combustion temperature – Combustion thermochemistry – Harmful substances formation – Fuels				

	<ul style="list-style-type: none"> – Combustion in SI engines – Combustion in Diesel engines – Visualization of combustion and films on combustion phenomena <p>2. Catalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fundamentals of catalytic reactor design – Deactivation of catalytic reactors – Oxidizing reactors – Redox reactors – SCR reactors – Fundamentals of particulate filters design – PM filter regeneration
Learning methods	lecture presentation
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W02	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
	Lectures: two written tests on skills and knowledge concerning the scope of the course. Positive marks from all written tests are needed to complete (pass) the course.
Exam	No
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heywood J.: Internal combustion engine fundamentals, McGraw Hill 1998. 2. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines, Macmillan Press London 1992. 3. Merker G., Schwarz C., Teichmann R. : Combustion Engines Development: Mixture Formation, Combustion, Emissions and Simulation, Springer Wiesbaden 2009. 4. Arcoumanis C., Kamimoto T.: Flow and Combustion in Reciprocating Engines, Springer Berlin 2009.
Subject website	-
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	2
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 31 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lectures – 30 hours.; b) consultations – 1 hour 2) Student's own work – 15 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10hours; b) student's preparation for tests – 5 hours 3) TOTAL – 46 hours
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1.2 ECTS points – number of contact hours – 31 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lectures – 30 hours; b) consultations – 1 hour
Number of ECTS points obtained by a student within practical	-
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	ENGINEERING PROBLEMS SOLVING
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering

Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Basic				
Subject level	Basic				
Subject group	Elective HES				
Language of instruction	English				
Nominal semester	4				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	The knowledge of the basic terms and definitions used in mechanical engineering (at a bachelor's level)				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Preparing students to solve engineering problems with the focus on analysis of scientific sources in foreign language.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Student who has passed the subject has an advanced knowledge in the field of cross-disciplinary engineering problem solving through application of computerized tools.	I.P7S_WG.o		K_W09	
Skills					
U01	Student can: •Use knowledge from databases and other properly selected sources that are in foreign language. •Can integrate the obtained information using the appropriate methods and tools, make their interpretation, critical analysis and subsequent evaluation. •Formulate the conclusions in the form of a report.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Has a sufficient foreign language knowledge for reading comprehension of professional literature in the field of machines and vehicles design.	I.P7S_UK		K_U18	
U03	Can prepare a synthetic conclusion of the results obtained after foreign language scientific sources and patents analysis.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U16	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0
Throughout the semester	30	0	0	0	0
Learning content	Practicals: Engineering problems solving in a cross-disciplinary capacities. Studying on how to access full-text foreign language articles that could be used for a master's thesis. Analysis of sources in foreign language. Work with the academic databases and search engines. Patents search in foreign language. Preparing the reports in the language of studying based on analysis of scientific sources and patents published in foreign language.				
Learning methods	Practicals: The mandatory condition for obtaining a credit for the course is to submit and defend the report prepared in the native language based on analysis of scientific sources and patents published in foreign language. The topic for the search and analysis will be individually defined by the lector and is unique for each student.				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Evaluation of submitted project report				
Skills					
U01	Evaluation of submitted project report				
U02	Evaluation of presentation				

U03	Evaluation of presentation
Evaluation methods	Evaluation of submitted project report. Evaluation of presentation
Exam	No
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Shaw M.C., Engineering Problem Solving: A Classical Perspective, Wydawnictwo William Andrew, 2002. 2. P. Machnikowski, J. Balcarczyk, A. Gornicz-Mulcahy, Intellectual Property Law in Poland, 2nd edition, Wydawnictwo Wolters Kluwer Law & Business, 2014. 3. Adams S.R., Information Sources in Patents, 2nd edition, K G Saur, 2006. 4. World Intellectual Property Organization – IP services, http://www.wipo.int/services/en/ 5. Database list Main Library of Warsaw University of Technology, http://www.bg.pw.edu.pl/index.php/en/resources/database-list,
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 40 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 h.; b) consultations – 10 2) Student's own work – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h; c) preparation of publications 15 h; 3) TOTAL – 75 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 hours; b) consultations – 10 hour
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 ECTS points – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) student's preparation for tutorials – 10 h b) preparation of publications 15 h;
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	FLUID FLOW COMPUTER MODELLING II
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Specialised
Subject level	Advanced
Subject group	Elective B
Language of instruction	English
Nominal semester	3
Course delivery in the academic year	Winter
Pre-requisites	Fluid Mechanics, Thermodynamics, Hydraulic and Pneumatic Drives, Heat Transfer
Limit of number of students	30
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Aim of the subject		Acquiring advanced knowledge in the field of numerical modelling of fluid flow (Computational Fluid Dynamics) and the operation of the ANSYS Fluent program, including: creating a numerical mesh, setting the solver, assigning boundary conditions, learning methods for verifying the correctness of the solution, presentation of results.			
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Acquisition of knowledge in the field of computer modelling of fluid flow. Acquisition of knowledge in the field of comparative analysis of results obtained by various methods.	I.P7S_WG.o		K_W16	
Skills					
U01	Preparation for performing an individual simulation analysis. Building numerical model, carrying out calculations, verifying the correctness of obtained results, interpreting results and draw conclusions.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U08	
U02	Acquisition of knowledge for performing an individual simulation for compressible gas flow, cavitation, moving valves and combustion.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U09	
U03	Acquisition of knowledge for presenting the obtained results in the form of technical report.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U10	
Social Competences					
K01	Understanding the use of modern computer methods and the possibility of using them in various branches of industry. The ability to transfer knowledge to the public.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Benefits and examples of advanced applications of the CFD numerical modelling in industry. 2. Derivation of the compressible Navier-Stokes equations. 3. Derivation of the compressible energy equations. 4. Presentation of the basic principles of creating a numerical mesh. 5. Overview of possible boundary conditions. 6. Overview of methods to validate the solution and present the results. 7. Simulation analysis of gas expansion in de Laval nozzle and comparison with analytical solution. 8. Aerodynamic simulation analysis of the object for supersonic velocity. Analysis of shock wave. 9. Simulation analysis of cavitation – learning two phase fluid flow technics. 10. Simulation analysis of gas flow in the mobile valve system. Learning dynamic mesh technics. 11. Simulation analysis of isobaric combustion. 			
Learning methods		lecture presentation preparing a project			
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Execution of two different simulation projects				
Skills					
U01	Presentation, discussion, project				
U02	Presentation, discussion, project				
U03	Presentation, discussion, project				
Social Competences					
K01	Presentation, discussion, project				
Evaluation methods					
Evaluation methods		Evaluation of the test and project.			
Exam		No			
References		<ol style="list-style-type: none"> 1. ANSYS Fluent - User's Guide 2. Blazek J. Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications. Elsevier, 2001 			
Subject website		–			
D. Student's contribution					
Number of ECTS points		3			
Number of hours of		1) Number of contact hours - 30 hours (15 h of lecture and 15			

student's work connected with achieving learning outcomes:	of practicals). 2) Student's own work – 30 hours, including: a) literature study: 15 hours. b) Work on preparing the project: 15 hours. c) project – 15 h; 3) TOTAL – 75 hours.
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1 ECTS points – number of contact hours - 30 hours (15 h of lecture and 15 of practicals).
Number of ECTS points obtained by a student within practical	2 ECTS points - 45 hours of student's work, including: a) work on preparing the project – 15 hours; b) literature study: 15 hours c) 15 h – preparing a project,
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	KNOWLEDGE BASED SYSTEMS IN ENGINEERING DESIGN		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Specialised		
Subject level	Advanced		
Subject group	Elective A		
Language of instruction	English		
Nominal semester	4		
Course delivery in the academic year	Summer		
Pre-requisites	Design Theory		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	Obtaining basic knowledge on expert systems application in engineering design, Knowledge Based Engineering and Knowledge Management methods and tools.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Has knowledge in the field of the engineering knowledge modeling.	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has detailed knowledge of the engineering knowledge modeling.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Has knowledge within the scope of methods and tools in engineering knowledge modeling.	I.P7S_WG.o	K_W01

Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of engineering knowledge modelling.		I.P7S_UW.o		K_U15
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of application of engineering knowledge modeling, structuring and sharing.		I.P7S_UW.o		K_U15
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to application of engineering knowledge modeling and can establish directions for self-study.		I.P7S_UW.o		K_U15
Social Competences					
K01	Understands the influence of application of engineering knowledge modeling and knows how to convey this information to society.		I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.				
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	2	0	0	0	0
Throughout the semester	30	0	0	0	0
Learning content					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expert systems in mechanical engineering. 2. Knowledge representations in expert systems. 3. Knowledge Based Engineering- methods and tools. 4. Knowledge Based Engineering – examples of application. 5. Knowledge Management Systems. 6. Knowledge Management Systems – examples of application. 7. Repositories of engineering design knowledge. 8. Functional modeling of product. 9. Case Based Reasoning in engineering design. 10. Blackboard architecture in mechanical engineering. 11. Intelligent Personal Assistant systems in engineering design. 12. Design product/process models. 				
Learning methods	lecture presentation				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Presentation, discussion				
W02	Written test.				
W03	Written test.				
Skills					
U01	Written test.				
U02	Written test.				
U03	Written test.				
Social Competences					
K01	Written test.				
K02	Discussing				
Evaluation methods					
	Written test. Presentation, discussion				
Exam	No				
References	Materials in English (for each lecture, based on different knowledge sources)				
Subject website	–				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	2				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 30 h.; 2) Student's own work: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 h – literature studies, b) 15 h – preparing for tests from lectures/presentations, 3) TOTAL – 60 h 				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of	<ol style="list-style-type: none"> 1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 30 h; 				

members of academic staff:	
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1 ECTS point - 30 h, including: 1) 15 h – preparing a project of a specific method application, 2) 15 h – preparing for tests
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject		MODELING OF MACHINE ELEMENTS BY USING ORIGINAL PROGRAMS IN FEM	
Subject version		2022/23	
A. Placing the subject within the study system			
Level of study		II degree	
Form of study		Full-time study	
Field of study		Mechanical Engineering	
Profile of study		General academic	
Degree program		Advanced Machinery and Vehicles Engineering	
Supervising unit		Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering	
Performing unit		Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering	
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind		Specialised	
Subject level		Advanced	
Subject group		Elective B	
Language of instruction		English	
Nominal semester		4	
Course delivery in the academic year		Summer	
Pre-requisites		Finite Element Methods, Mechanics, Theory of Vibrations	
Limit of number of students		30	
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject		<p>Learning how to built original computer programs for stress and flexibility calculation of machine elements by using finite element method. Help to develop small Matlab mechanical models for use in mechanical and servo-mechanical systems.</p> <p>Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of the application of finite element technique in machine design.</p>	
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Has well-ordered and theoretically-based knowledge in the field of materials mechanics, indispensable to perform strength analysis of construction elements, including the use of computer systems.	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has in-depth knowledge in the field of computer modeling of machine and vehicle design issues.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Knows and understands basic methods applied in modeling of technical systems.	I.P7S_WG.o	K_W01
Skills			
U01	Knows how to use learnt mathematical and physical methods and models to support implementation of engineering processes, by means of assessments and critical analysis.	I.P7S_UW.o	K_U15

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

U02	Knows how to successfully perform modelling and synthesizing process of advanced mechanical systems, and to critically assess the obtained solutions.	I.P7S_UW.o	K_U15		
U03	Can practically implement knowledge in the field of computer, advanced modelling in order to analyze and technically simulate issues of machine and vehicle construction.	I.P7S_UW.o	K_U15		
Social Competences					
K01	Understands the need to critically analyze of a content and appreciation of knowledge while x` engineering problems within the field of machine and vehicle construction, and the importance of a proper attitude while formulating and conveying to a society in a commonly understandable manner information and opinions relating to achievements in the field of machine and vehicle construction, as well as other aspects of a mechanical engineer's activity responsibility and a proper attitude towards observing ethics and safety procedures related to a particular job.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01		
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deriving matrix equations of motion. Formulate computer programs in Matlab code. 2. Finite element analysis used in description of rigid mechanism motion. Comparison with classical methods of theory of mechanisms. 3. Finite element modeling of shaft joints, clamped masses, continuous loading. 4. Writing a computer program for transient elements by using Timoshenko beam and CST elements - example of main connection rod of a star engine. 5. Stress and strain calculations of Belleville disc springs. 6. Example of vibration analysis of beams – discussion on structural damping. 				
Learning methods					
	lecture presentation Project: preparing a short computer program for calculations of machine elements based on FEM.				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Preparing a computer program				
W02	Written test. Preparing a computer program				
W03	Written test. Preparing a computer program				
Skills					
U01	Written test. Preparing a computer program				
U02	Written test. Preparing a computer program				
U03	Written test. Preparing a computer program				
Social Competences					
K01	Written test. Preparing a computer program				
K02	Written test. Preparing a computer program				
Evaluation methods					
	Written test. Preparing a computer program				
Exam	No				
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bathe K.J., Finite element procedures in engineering analysis, Prentice Hall, New Jersey 1982. 2. Hatch M.R., Vibration simulation using Matlab and Ansys, Chapman&Hall/Crc, Boca Raton 2001. 				
Subject website	–				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	3				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 40 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 h.; b) consultations – 10 2) Student's own work – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h; c) preparation a project 15 h; 3) TOTAL – 75 h 				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic	1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 hours; b) consultations – 10 hour 				

staff:	
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1.5 ECTS points – 35 h, including: a) student's preparation for tutorials – 10 h b) preparation a project 15 h;
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Social Competences					
K01	Understands the influence of application in web databases systems and knows how to convey this information to society.		I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.		I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overview of the databases systems 2. PHPMyAdmin 3. Creating database structures 4. Operations in database 5. Creating views in database 6. Triggers in database 				
Learning methods					
	lecture presentation project: preparing a computer program (web database).				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Preparing a computer program				
W02	Written test. Preparing a computer program				
W03	Written test. Preparing a computer program				
Skills					
U01	Written test. Preparing a computer program				
U02	Written test. Preparing a computer program				
U03	Written test. Preparing a computer program				
Social Competences					
K01	Written test. Preparing a computer program				
K02	Written test. Preparing a computer program				
Evaluation methods					
	Written test. Preparing a computer program				
Exam	No				
References	Materials in English will be shared electronically.				
Subject website	–				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	3				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours – 40 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 h.; b) consultations – 10 2) Student's own work – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) literature study – 10 h; b) student's preparation for tutorials – 10 h; c) preparation a project 15 h; 3) TOTAL – 75 h 				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) practicals – 30 hours; b) consultations – 10 hour 				
Number of ECTS points obtained by a student	1.5 ECTS points – 35 h, including: <ol style="list-style-type: none"> a) student's preparation for tutorials – 10 h 				

within practical	b) preparation a project 15 h;
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	ACTIVE CONTROL OF VEHICLE VIBRATIONS		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Basic		
Subject level	Basic		
Subject group	Elective B		
Language of instruction	English		
Nominal semester	2		
Course delivery in the academic year	Summer		
Pre-requisites	Mechanics, Theory of Vibrations, Theory of Vehicle Movement, Vehicles		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	Obtaining theoretical bases concerning active and adaptive devices in vehicles, as well as gaining knowledge necessary to evaluate the influence of vibrations on vehicle structure and passengers. Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of the application of smart materials in vehicles.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Has knowledge in the field of the construction of active and adaptive devices.	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has detailed knowledge of active and adaptive devices in vehicles.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Has knowledge within the scope of active and adaptive devices to evaluate the influence on protection of a vehicle construction and passengers.	I.P7S_WG.o	K_W01
Skills			
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of smart materials in vehicles.	I.P7S_UW.o	K_U15
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of application of smart materials in vehicles and in road traffic safety.	I.P7S_UW.o	K_U15
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to application of smart materials in technology and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o	K_U15
Social Competences			
K01	Understands the influence of application of smart materials in vehicles and other technical devices and knows how to convey this information to society.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01		
Form of classes and their duration	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with smart materials. 2. Discussing properties. Advantages and disadvantages of smart materials in engineering solutions. 3. Review of application solutions of smart materials. Construction of energy-dissipating devices. 4. Application of smart materials in energy-dissipating systems. 5. Application of smart materials in control of construction vibrations. 6. Construction of mechanical systems with active and adaptive devices. 7. Basics of design of mechanical systems with active and adaptive devices. 8. Discussing issues of control of mechanical systems with active and adaptive devices. 9. Modelling of adaptive and active mechanical systems using Simulink software. 10. Adaptive and active vehicle suspensions. 11. Application of smart materials in road traffic safety. 12. Test. Student presentations. 				
Learning methods	lecture presentation project of a controlled suspension system of a vehicle				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Presentation, discussion				
W02	Written test. Presentation, discussion				
W03	Written test. Presentation, discussion				
Skills					
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
U03	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
Social Competences					
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
K02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
Evaluation methods					
Evaluation methods	Evaluation of the tests (written) and reports.				
Exam	No				
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sapiński B: Magnetorheological dampers in vibration control. Cracow AGH, 2006. 2. Goldasz J., Sapiński B.: Insight into Magnetorheological Shock Absorbers, Springer, 2015. 				
Subject website	-				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	3				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h.; b) project – 15 h; 2) Student's own work: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 h – literature studies, b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations, c) 15 h – preparing project, 3) TOTAL – 75 h 				
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h.; b) project – 15 h; 				
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<ol style="list-style-type: none"> 2 ECTS point - 45 h, including: <ol style="list-style-type: none"> 1) 15 h – preparing a project of a controlled suspension system, 2) 15 h – preparing for a test/presentation 3) 15 h – preparing a project, 				
E. Additional information					
Comments	-				
Update date	3.10.2022 r.				

Description of a subject			
Subject code			
Subject	BODYWORK DESIGN		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Specialised		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Elective B		
Language of instruction	English		
Nominal semester	3		
Course delivery in the academic year	Winter		
Pre-requisites	Construction Materials, Material Strength, Basics of Machine Construction, Manufacturing Techniques		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	<p>Learning about support structures of vehicle bodywork. Theoretical basics concerning design of machines and vehicles, as well as construction materials will enable to understand the operation of support structures of vehicles.</p> <p>Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the design of vehicle bodywork support structures.</p>		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Knows how to design support structure of a vehicle	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has detailed knowledge in the field of design of support structures of vehicle bodywork.	I.P7S_WG.o	K_W01
W03	Knows how to design support structures of vehicle bodywork.	I.P7S_WG.o	K_W01
Skills			
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the design of vehicle bodywork support structures.	I.P7S_UW.o	K_U15
U02	Knows how to make a written and oral presentation of a prepared solution to a support structure of a vehicle bodywork.	I.P7S_UW.o	K_U15
U03	Knows how to individually obtain knowledge within the scope of issues pertaining to the design of support structures and can establish direction for self-study	I.P7S_UW.o	K_U15
Social Competences			
K01	Understands the influence of application of different solutions while designing bodywork and of application of materials on vehicle technical	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	properties and knows how to convey this information to society		
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01
Form of classes and their duration			
	Lecture	Exercises	Laboratory
Timetables	1	0	0
Throughout the semester	15	0	0
Learning content			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Benefits and examples of advanced applications of the CFD numerical modelling in industry. 2. Derivation of the compressible Navier-Stokes equations. 3. Derivation of the compressible energy equations. 4. Presentation of the basic principles of creating a numerical mesh. 5. Overview of possible boundary conditions. 6. Overview of methods to validate the solution and present the results. 7. Simulation analysis of gas expansion in de Laval nozzle and comparison with analytical solution. 8. Aerodynamic simulation analysis of the object for supersonic velocity. Analysis of shock wave. 9. Simulation analysis of cavitation – learning two phase fluid flow technics. 10. Simulation analysis of gas flow in the mobile valve system. Learning dynamic mesh technics. 11. Simulation analysis of isobaric combustion. 		
Learning methods			
	preparing a project lecture presentation		
Methods of examination of learning outcomes			
Code	Evaluation methods		
Knowledge			
W01	Written test. Presentation, discussion.		
W02	Written test. Presentation, discussion.		
W03	Written test. Presentation, discussion.		
Skills			
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
U03	Written test. Presentation, discussion.		
Social Competences			
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
K02	Written test. Presentation, discussion.		
Evaluation methods			
Exam	Evaluation of the test and project.		
Exam	No		
References	1. CATIA V5R20 for Designers Paperback – 1 January 2010 by Prof. Sham Purdue Tickoo Univ.		
Subject website	–		
D. Student's contribution			
Number of ECTS points	3		
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h.; b) project – 15 h; 2) Student's own work: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 h – literature studies, b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations, c) 15 h – preparing project, 3) TOTAL – 75 h 		
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<ol style="list-style-type: none"> 1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h; b) project – 15 h; 		
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<ol style="list-style-type: none"> 2 ECTS point - 45 h, including: <ol style="list-style-type: none"> 1) 15 h – preparing a project of a controlled suspension system, 2) 15 h – preparing for a test/presentation 3) 15 h – preparing project, 		
E. Additional information			
Comments	-		

Update date	3.10.2022 r.
-------------	--------------

Description of a subject			
Subject code			
Subject	CONTROL OF DRIVE SYSTEMS		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Specialised		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Elective B		
Language of instruction	English		
Nominal semester	3		
Course delivery in the academic year	Winter		
Pre-requisites	-		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	The course aims to familiarize students with the control of drive systems, requirements for drive systems, construction and analysis of drive systems, automation of drive systems. Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of the control of drive systems.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Has knowledge in the field of the control of drive systems.	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has detailed knowledge of the control of drive systems.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Has knowledge within the scope of the control of drive systems.	I.P7S_WG.o	K_W01
Skills			
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the use of the control of drive systems.	I.P7S_UW.o	K_U15
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of the use of the control of drive systems.	I.P7S_UW.o	K_U15
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to the use of the control of drive systems and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o	K_U15
Social Competences			
K01	Understands the need to critically analyze of a content and appreciation of knowledge while solving engineering problems within the field of the control of drive systems, and the importance of a proper attitude while formulating and covering to a society in a commonly understandable manner information and opinions relating to achievements in the field of the control of drive systems, as well as other aspects of a mechanical engineer's activity.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01

K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01
Form of classes and their duration			
	Lecture	Exercises	Laboratory
Timetables	1	0	0
Throughout the semester	15	0	0
Learning content			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with the control of drive systems. 2. Basic concepts in drive systems. 3. Requirements for drive systems. 4. Construction and analysis of drive systems. 5. Problems of drive systems design. 6. Automation of drive systems. 7. Modulation of orders. 8. Program modulator. 9. Program implementation of a system. 10. Computer tasks and processor cards. 11. Simulation of drive systems. 12. Test. Student presentations. 		
Learning methods			
	lecture presentation preparing a project		
Methods of examination of learning outcomes			
Code	Evaluation methods		
Knowledge			
W01	Written test. Presentation, discussion		
W02	Written test. Presentation, discussion		
W03	Written test. Presentation, discussion		
Skills			
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
U03	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
Social Competences			
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
K02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project		
Evaluation methods			
Exam	No		
References			
	<ol style="list-style-type: none"> 1.S.K Sul, Control of Electric Machine Drive Systems, Wiley – IEEE Press, 2011. 2.W. Leonard, Control of electrical drives, Springer Verlag, 3rd ed., 2001. 3.M. Tondos, W. Mysinski, Microcomputer-based control system for drives with resilient couplings, Proc. of EPE'01, Graz, Austria, CD, 2001. 4.G. F. Franklin, J. D. Powell, Feedback Control of Dynamic Systems, 4-th edition, Prentice Hall, 2002. 5.K. T. Chau, Z. Wang, Chaos in electric drive systems: Analysis, Control and Application, Wiley-IEEE Press, 2011. 		
Subject website			
	–		
D. Student's contribution			
Number of ECTS points			
	3		
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:			
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture - 15 h; b) project – 15 h; 2) Student's own work: <ol style="list-style-type: none"> a) 15 h – literature studies; b) 15 h – preparing for test from lectures/presentations; c) 15 h – preparing project, 3) TOTAL – 75 h 		
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:			
	<ol style="list-style-type: none"> 1 ECTS point – number of contact hours - 30, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture – 15 h; b) project – 15 h; 		
Number of ECTS points obtained by a student			
	<ol style="list-style-type: none"> 2 ECTS point - 45 h, including: <ol style="list-style-type: none"> 1) 15 h – preparing a project of the control of a drive system; 		

within practical	2) 15 h – preparing for a test/presentation; 3) 15 h – preparing project,
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	DESIGN OF AUTOMOTIVE SUSPENSIONS		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Basic		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Elective B		
Language of instruction	English		
Nominal semester	2		
Course delivery in the academic year	Summer		
Pre-requisites	Knowledge of the issues of: general mechanics, machines dynamics and theory of vibrations of mechanical systems; construction of motor vehicles; basics of solid modelling of machines elements.		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	<p>Understanding the specifics of design calculations and geometric modeling of automotive suspension assemblies.</p> <p>Creating a mathematical model of vibrations of automobile and the geometric model of suspension construction.</p> <p>Awareness of the importance of the accuracy of building mathematical and geometric models in suspension design practice.</p>		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Knows how to obtain data from literature; can evaluate the operation of rules and laws concerning intellectual property protection.	I.P7S_WK	K_W16
W02	Has broadened and deep knowledge in the field of advanced construction of automotive suspensions and modern methods of their design.	I.P7S_WG.o	K_W05
W03	Has basic knowledge in the field of methods, techniques and tools used to solve complex problems related to creation of automotive suspension structure.	I.P7S_WK	K_W11
Skills			
U01	Student can apply in practice the knowledge in the field of computer-based, advanced modeling of suspension structures of motor vehicles.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08
U02	Is able to plan and carry out the strength analysis of automotive suspension component, interpret the results and draw proper conclusions.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U09
Social Competences			
K01	Understands the need to formulate and communicate in a commonly understandable way the information and opinions on the achievements in the construction of suspensions.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01

Form of classes and their duration	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overview of constructions of automobiles suspensions. 2. Description of vertical vibrations of automobile with the use of mathematical model. 3. The spectrum of road unevenness and its application in modeling of vibration. 4. Eigenvalue frequency of the body and the condition of conjugation of vibrations of front and rear axle. 5. Selection of stiffness coefficients of suspension spring elements based on the criterion of driving comfort. 6. Design calculations for elastic elements (coil spring, torsion bar). 7. Basics of solid modeling using CAD system. 8. Introduction to the principles of building geometric models including parameterization. 9. Presentation of the features of elements built using solid geometric models. 10. Execution of construction documentation for selected element of suspension. 11. Execution of the assembly drawing of suspension assembly. 12. Basics of strength calculations using CAE system. 13. Strength calculations of guiding elements in automotive suspension (reaction rods, rockers) - FEM method. 14. Analysis of forces acting on the body from the side of suspension elements. 15. Simulation studies of curvilinear motion of automobile depending on the geometry and suspension stiffness. 				
Learning methods	lecture presentation preparing a project				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Colloquium, project				
W02	Colloquium, project				
W03	Colloquium, project				
Skills					
U01	Evaluation a project				
U02	Evaluation a project				
Social Competences					
K01	Evaluation a project				
Evaluation methods	Evaluation of the 1 colloquium, 1 project. As part of the colloquium student must prove the knowledge of the issues mentioned in the content of education. As part of the project, student must prove that can prepare the construction documentation of the suspension element (eg. rocker) after checking its strength. It is necessary to pass at least a satisfactory grade both for the colloquium and the project. From these two partial grades (of the same weight), the arithmetic mean of the object is calculated.				
Exam	No				
References	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bastow D., Howard G., Whitehead J.P. Car Suspension and Handling, 4th Edition, Wiley, UK, 2004. 2. Halderman J.D. Automotive Steering, Suspension & Alignment (7th Edition) (Automotive Systems Books) 7th Edition, Pearson, 2016. 3. Mitschke M., Wallentowitz H. Dynamik der Kraftfahrzeuge. 3rd Edition. Springer, 2014. 4. Reimpell J., Stoll H., Betzler J. The Automotive Chassis: Engineering Principles 2nd Edition. Butterworth-Heinemann 2000. 				
Subject website	-				
D. Student's contribution					
Number of ECTS points	3				
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Number of contact hours - 31, including: <ol style="list-style-type: none"> a) lecture -15 hours; b) project -15 hours; c) consultations - 1 hours; 2) Student's own work – 19 hours, including: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 hours – ongoing preparation for lectures (literature analysis), b) 9 hours - preparing for the colloquium and for carrying out the project. c) 15 h – preparing project, 				

	3) OVERALL – 75 hours.
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1.2 ECTS point – number of contact hours - 31, including: a) lecture -18 hours; b) project - 12 hours; c) consultations - 1 hours;
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1.8 ECTS point - 19 hours of student work, including: a) project implementation within contact hours - 10 hours; b) preparation of a report on the completed project - 24 hours.
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	LOCAL MODELS OF LAYERED STRUCTURES		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Basic		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Elective B		
Language of instruction	English		
Nominal semester	2		
Course delivery in the academic year	Summer		
Pre-requisites	Strength of materials, theory of vibration, theory of ordinary differential equations		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	Provide students with a local approach (several models) to describe the mechanical, static and dynamic behavior of planar multilayer structures such as plates, bands and beams, with layers free of limitations of geometric and physical parameters. Acquiring by the students the skills of error-free coding of the computational algorithms. Evaluation of the impact of selected parameters of the structures considered on deflections, eigenfrequencies, logarithmic decrement and coincidence frequencies. Evaluation of the impact of edge boundary conditions on the above mentioned computational characteristics.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	He has a detailed knowledge about local models of layered structures and about limitations of their applications.	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has knowledge about potential applications of the local models of layered structures.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	He has a detailed knowledge about transformations of the boundary problems for the layered plates to analogous problems for strips and beams.	I.P7S_WG.o	K_W01
Skills			
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained	I.P7S_UW.o	K_U15

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of local models of boundary problems of layered structures.				
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of local models of static and vibration problems of layered structures.	I.P7S_UW.o	K_U15		
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of local models of layered structures and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o	K_U15		
Social Competences					
K01	Understands the need for multi-layer structures in various technical fields and knows how to convey this information to society.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01		
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01		
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
Lecture. 1. Examples of applications of multilayer structures. 2. Kinematic models and fields of strains. 4. Local constitutive models of purely elastic layers. 5. Local constitutive models of viscoelastic layers. 6. Local, linear elasticity equilibrium equations and equations of motion. 7. Solutions to the local equilibrium equations. 8. Solutions to the local equations of motion. 9. Boundary problems of multilayer structures with edge boundary conditions of simple supports. 10. Boundary problems of multilayer structures with edge technical boundary conditions. 11. Transformations of the plate boundary problems to the problems of band and then to analogous problems of the beam. Project 1. Static deflection of a rectangular, two-layer panel subjected to a uniformly distributed load. 2. Eigenfrequencies of the two-layer purely elastic panel. 3. Eigenfrequencies and the logarithmic decrement of the two-layer viscoelastic panel. 4. Coincidence frequencies of the two-layer plate.					
Learning methods					
lecture presentation project: preparing 2 simulation projects and presentation of results					
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Presentation, discussion				
W02	Written test. Presentation, discussion				
W03	Written test. Presentation, discussion				
Skills					
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
U03	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
Social Competences					
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
K02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project				
Evaluation methods					
Lecture - 1 test (written), Project – 1 report made by student					
Exam					
No					
References					
S. Karczmarzyk: An analytic model of flexural vibrations and the static bending of plane viscoelastic composite structures. OWPW, Warsaw, 1999.					
Subject website					
–					
D. Student's contribution					
Number of ECTS points					
3					
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:					
1) Number of contact hours - 30 hours of a practicals. 2) Student's own work – 30 hours, including: a) literature study: 5 hours. b) Work on preparing the project: 10 hours. 3) TOTAL – 75 hours.					

Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	3 ECTS points – number of contact hours - 30 hours of a practicals.
Number of ECTS points obtained by a student within practical	3 ECTS points - 30 hours of student's work, including: a) work on preparing the project – 30 hours; b) literature study: 5 hours
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject			
Subject code			
Subject	WEB DATABASES		
Subject version	2022/23		
A. Placing the subject within the study system			
Level of study	II degree		
Form of study	Full-time study		
Field of study	Mechanical Engineering		
Profile of study	General academic		
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering		
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering		
Subject coordinator			
B. General characteristics of the subject			
Subject kind	Specialised		
Subject level	Intermediate		
Subject group	Elective B		
Language of instruction	English		
Nominal semester	2		
Course delivery in the academic year	Summer		
Pre-requisites	Fundamentals of database language, web database programming.		
Limit of number of students	30		
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes			
Aim of the subject	Fundamentals of Web databases systems, commands, software used in every day work.		
Subject outcomes			
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area	Learning outcomes for field of study
Knowledge			
W01	Has basic knowledge about web databases systems.	I.P7S_WG.o	K_W01
W02	Has knowledge of Web databases systems.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Has knowledge about Databases scripts, commands	I.P7S_WG.o	K_W01
Skills			
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of web databases.	I.P7S_UW.o	K_U15
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of Web databases systems	I.P7S_UW.o	K_U15
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to databases systems and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o	K_U15

Description of a subject					
Subject code					
Subject	NUMERICAL METHODS IN MECHANICS				
Subject version	2022/23				
A. Placing the subject within the study system					
Level of study	II degree				
Form of study	Full-time study				
Field of study	Mechanical Engineering				
Profile of study	General academic				
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering				
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering				
Subject coordinator					
B. General characteristics of the subject					
Subject kind	Specialised				
Subject level	Intermediate				
Subject group	Elective B				
Language of instruction	English				
Nominal semester	2				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	-				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Mathematical foundations regarding the issues under consideration (algebra, analysis), knowledge of mechanics and strength of materials, basic knowledge of programming,				
Subject outcomes					
<i>Code</i>	<i>Description of the outcomes</i>	<i>Reference to learning outcomes in the learning area</i>		<i>Learning outcomes for field of study</i>	
Knowledge					
W01	Has a knowledge in the field of mathematics and programming, necessary for formulating and solving numerically complex tasks related to problems of mechanics	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05	
W02	He knows the basic methods and numerical techniques used to solve mathematical problems related to mechanics on a computer	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W05	
Skills					
U01	Can calculate on a computer (using the Scilab environment) solutions of exemplary problems from the field of mechanics, interpret obtained results and draw conclusions	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U14	
U02	He can apply numerical methods to solve engineering tasks	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U14	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
	Lecture: 1) Introduction to numerical methods: number representation, algorithms, source of errors, modeling of typical problems in mechanics 2) Roots of nonlinear equations (Bisection, Newton-Raphson and False-Position methods), systems of nonlinear equations 3) Solution of linear algebraic equations (Gauss and Gauss-Jordan elimination, matrix inversion, iterative methods) 4) Interpolation (Lagrange and Newton polynomials) and approximation (Least-Squares and linear regression) 5) Numerical integration (Trapezoidal rule, Newton-Cotes formulas and Gauss quadrature) 6) Numerical solution of eigenvalue problem (Power method, main idea of QR method) 7) Ordinary differential equations (Euler's method, Runge-Kutta methods) and systems of equations Projects: 1) Introduction to programming in Scilab (or Matlab) 2) Algorithms for finding roots of a nonlinear equation, test of convergence (numerical example: equilibrium of a floating object) 3) Solution of a system of linear algebraic equations (numerical example: approximation of experimental data using the least squares approach) 4) Determination of eigenvalues and				

	eigenvectors of a matrix (numerical example: eigenfrequencies and eigenmodes of a system of vibrating masses) 5) Numerical solution of a system of ordinary differential equations (numerical example: cantilever beam subjected to bending)
Learning methods	lecture presentation preparing a project
Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Lecture – test, 4 individual homeworks
W02	Lecture – test, 4 individual homeworks
Skills	
U01	Reports from calculations carried out on projects - 5 reports
U02	Reports from calculations carried out on projects - 5 reports
Evaluation methods	
Exam	No
References	S.S. Rao, Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists, Prentice Hall Professional Technical Reference 2001
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours – 40, including: a) lecture – 15 h b) projects – 15 h c) consultations – 10 h 2) Student's individual work – 30 hours, including: a) preparing for lectures and computer program – 20 h b) carrying out calculations and preparing reports - 10 h c) preparing for test – 5 h d) doing homework – 5 h 3) TOTAL – 80 h
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1,5 ECTS points – number of contact hours – 40, including: a) lecture – 15 h b) computer laboratories – 15 h c) consultations – 10 h
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1,5 ECTS points – number of student's work – 40, including: a) preparing for lectures and computer program – 20 h b) carrying out calculations and preparing reports - 10 h c) preparing for test – 5 h d) doing homework – 5 h
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	MODELLING HYBRID DRIVES
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Basic

Subject level	Intermediate				
Subject group	Elective B				
Language of instruction	English				
Nominal semester	2				
Course delivery in the academic year	Summer				
Pre-requisites	Mechanics, Hydraulic, Vehicles, Electric				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Obtaining theoretical bases concerning hybrid devices in vehicles, as well as gaining knowledge necessary to evaluate the influence energy distributions. Learning to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions, formulate and justify opinions within the scope of the hybrid (hydrostatic and electric) drive application in vehicles.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area		Learning outcomes for field of study	
Knowledge					
W01	Has knowledge in the field of the construction of hybrid drive.	I.P7S_WG.o		K_W01	
W02	Has detailed knowledge of hybrid drive in vehicles.	I.P7S_WG.o		K_W02	
W03	Has knowledge within the scope of hybrid drive to evaluate the influence of energy distributions in a vehicle on its safety.	I.P7S_WG.o		K_W03	
Skills					
U01	Is prepared to obtain information from literature and other properly chosen sources within the scope of the subject; can integrate the obtained information, interpret it and draw conclusions and formulate and justify opinions within the scope of the application of hybrid drive in vehicles.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Knows how to make a written and oral presentation within the scope of application of hybrid drive in vehicles.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Knows how to obtain knowledge on their own, within the scope of issues related to application of hybrid drive in vehicles and can establish directions for self-study.	I.P7S_UW.o		K_U15	
Social Competences					
K01	Understands the influence of application of hybrid drive in vehicles, and other technical devices and knows how to convey this information to society.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
K02	Can think and act in an entrepreneurial manner.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizational matters. Introduction to issues connected with hybrid drive. 2. Discussing properties of vehicle drives. Advantages and disadvantages of classic and hybrid drive systems. 3. Hydrostatic drive systems of vehicles and machines. 4. Electric drive systems of vehicles and machines. 5. Overview of solutions of vehicles with hybrid drives. 6. Discussing issues of control of hybrid drives. 7. Modelling a hydrostatic drive of a vehicle. 8. Modelling an electric drive of a vehicle. 9. Modelling an electric-hydrostatic hybrid drive. 10. Preparing project works on a hybrid drive of a vehicle. 11. Analysis of power and energy flow in hybrid systems. 12. Test. Students' presentations. 				
Learning methods					
	lecture presentation project: preparing simulation project and presentation of results				

Methods of examination of learning outcomes	
Code	Evaluation methods
Knowledge	
W01	Written test. Presentation, discussion
W02	Written test. Presentation, discussion
W03	Written test. Presentation, discussion
Skills	
U01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
U03	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Social Competences	
K01	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
K02	Written test. Presentation, discussion. Evaluation a project
Evaluation methods	
	Lecture - 1 tests (written), Project – 2 report made by student
Exam	No
References	1. Szumanowski A. Hybrid-Electric Vehicle Drives Design; Institute for Sustainable Technologies: Radom, Poland, 2006. 2. Khajepour A.; Fallach S.; Goodarrzi A. Electric and Hybrid Vehicles; Willey: Chichester, UK, 2014. 3. Wei L. Introduction to Hybrid Vehicle System Modeling and Control; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, USA, 2013.
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	1) Number of contact hours - 30 hours of a practicals. 2) Student's own work – 45 hours, including: a) literature study: 5 hours. b) work on preparing the project 1 - 20 hours. c) project 2 of drive system - 20 h 3) TOTAL – 75 hours.
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	1,5 ECTS points – number of contact hours - 30 hours of a practicals.
Number of ECTS points obtained by a student within practical	1,5 ECTS points - 30 hours of student's work, including: a) work on preparing the project – 25 hours; b) literature study: 5 hours
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

Description of a subject	
Subject code	
Subject	APPLIED GAS DYNAMICS AND TURBOCHARGING SYSTEMS FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES
Subject version	2022/23
A. Placing the subject within the study system	
Level of study	II degree
Form of study	Full-time study
Field of study	Mechanical Engineering
Profile of study	General academic
Degree program	Advanced Machinery and Vehicles Engineering
Supervising unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Performing unit	Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Subject coordinator	
B. General characteristics of the subject	
Subject kind	Specialised
Subject level	Intermediate

Subject group	Elective B				
Language of instruction	English				
Nominal semester	3				
Course delivery in the academic year	Winter				
Pre-requisites	Basic knowledge of thermodynamics, fluid mechanics and internal combustion engines theory (at a bachelor's level)				
Limit of number of students	30				
C. Learning outcomes and the manner of conducting classes					
Aim of the subject	Studying the theory of turbocharging including fundamentals of gas dynamic processes that are taking place in the turbocharging systems of internal combustion engines. Transformation of the theoretical knowledge into relevant practical cases.				
Subject outcomes					
Code	Description of the outcomes	Reference to learning outcomes in the learning area			Learning outcomes for field of study
Knowledge					
W01	Student who has passed the subject knows the fundamental laws of Gas Dynamics governing one-dimensional gas flow.	I.P7S_WG.o			K_W03
W02	Has knowledge of fundamental gas dynamic processes that are taking place in the compressor and turbine stage of turbocharging systems used in internal combustion engines. Has an applied knowledge in the field of simulations and testing of turbocharging systems.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W05 K_W12
Skills					
U01	Able to calculate basic parameters which reflect performance of turbine, compressor, turbocharger and intercooler.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01
U02	Is able to conduct CFD analysis and estimate gas dynamic performance of the main components used in the turbocharging systems of internal combustion engines.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U08
Social Competences					
K01	Has a critical approach in analysis of obtained CFD simulations results. Ability to deliver recommendations in design improvements based on the knowledge related to technical problems solving in machines and vehicles engineering.	I.P7S_KO I.P7S_KR			K_K01
Form of classes and their duration					
	Lecture	Exercises	Laboratory	Project	Computer classes
Timetables	1	0	0	1	0
Throughout the semester	15	0	0	15	0
Learning content					
	Lectures: <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Gas Dynamics • Fundamentals of turbocharging systems for ICE • Turbocharging systems for ICE: current solutions and future trends • CFD as an engineering tool for design and analysis of turbocharging systems Projects of 3D Flow simulations: <ul style="list-style-type: none"> • Flow analysis in the nozzles and diffusers • Pressure drop losses calculations • Intercooler efficiency calculations based on CFD analysis • Flow analysis in the blade channel of the rotating impeller • 3D simulations of the flow in the turbocharger's volutes 				
Learning methods	preparing a project Project: Gas Dynamics System.				
Methods of examination of learning outcomes					
Code	Evaluation methods				
Knowledge					
W01	Written test. Preparing a project				
W02	Written test. Preparing a project				
W03	Written test. Preparing a project				
Skills					
U01	Written test. Preparing a project				

U02	Written test. Preparing a project
U03	Written test. Preparing a project
Social Competences	
K01	Written test. Preparing a project
K02	Written test. Preparing a project
Evaluation methods	
	Written test. Preparing a project.
Exam	No
References	<p>1. Fundamentals of Compressible Fluid Mechanics, Minneapolis, MN55414-2411, 2013, 400p.</p> <p>2. Computational Fluid Dynamics Second Edition. T. J. CHUNG, Cambridge university press, 2010, 1034p.</p> <p>3. Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery Seventh Edition. University of Cambridge. UK, 2014, 535p.</p> <p>4. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro. Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley & Sons Ltd, England 2006</p> <p>5. Heywood John B.: Internal combustion engine fundamentals, McGraw Hill 1998.</p>
Subject website	–
D. Student's contribution	
Number of ECTS points	3
Number of hours of student's work connected with achieving learning outcomes:	<p>1) Number of contact hours – 40 h, including:</p> <p>a) practicals – 30 h.;</p> <p>b) consultations – 10</p> <p>2) Student's own work – 35 h, including:</p> <p>a) literature study – 10 h;</p> <p>b) student's preparation for tutorials – 10 h;</p> <p>c) preparation a project 15 h;</p> <p>3) TOTAL – 75 h</p>
Number of ECTS points for classes requiring direct participation of members of academic staff:	<p>1.5 ECTS points – number of contact hours – 40 hours, including:</p> <p>a) practicals – 30 hours;</p> <p>b) consultations – 10 hour</p>
Number of ECTS points obtained by a student within practical	<p>1.5 ECTS points – 35 h, including:</p> <p>a) student's preparation for tutorials – 10 h</p> <p>b) preparation a project 15 h;</p>
E. Additional information	
Comments	-
Update date	3.10.2022 r.

V.5) Przedmioty wspólne dla kierunku (studia niestacjonarne):

Opis przedmiotu						
Kod przedmiotu						
Nazwa przedmiotu		ANALIZA ZESPOLONA				
Wersja przedmiotu		2022/23				
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów						
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia niestacjonarne				
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki				
Specjalność		Przedmiot wspólny dla kierunku				
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych				
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu						
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Podstawowe/Matematyka				
Poziom przedmiotu		Podstawowy				
Status przedmiotu		Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć		Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne		Brak				
Limit liczby studentów						
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu		Poznanie metod Analizy Zespolonej niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu			Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Znajomość podstawowych twierdzeń z Analizy Zespolonej, umiejętność ich zastosowania.			I.P7S_WG.o	K_W01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Student zna metody Analizy Zespolonej, transformaty Laplace'a i umie je zastosować.			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
–	–					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym		1	1	0	0	0
W całym semestrze		8	8	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład:</i> Liczby zespolone: konstrukcja, postać kanoniczna i trygonometryczna, wzór Moivre'a, pierwiastkowanie, pierwiastki wielomianu, obszary płaszczyzny. Zbieżność na płaszczyźnie zespolonej, szeregi zespolone liczbowe i potęgowe. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej, różniczkowanie i całkowanie. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej, wielomiany, e^z, $\sin z$, $\cos z$, $\ln z$, z^u. Różniczkowanie funkcji zespolonej. Funkcje holomorfczne i wzory Cauchy'ego–Riemanna.</p>				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>Całka zespolona, tw. Cauchy'ego. wzór Cauchy'ego. Rozwijanie funkcji w szereg Mc Laurenta. Twierdzenie o residuach. Obliczanie całek rzeczywistych za pomocą twierdzenia o residuach. Odwrotna transformata Laplace'a. Transformaty laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>Liczby zespolone: konstrukcja, postać kanoniczna i trygonometryczna, wzór Moivre'a, pierwiastkowanie, pierwiastki wielomianu, obszary płaszczyzny. Zbieżność na płaszczyźnie zespolonej, szeregi zespolone liczbowe i potęgowe. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej, różniczkowanie i całkowanie. Funkcje zespolone zmiennej zespolonej, wielomiany, e^z, $\sin z$, $\cos z$, $\ln z$, z^u. Różniczkowanie funkcji zespolonej. Funkcje holomorficzne i wzory Cauchy'ego–Riemanna. Całka zespolona, tw. Cauchy'ego. wzór Cauchy'ego. Rozwijanie funkcji w szereg Mc Laurenta. Twierdzenie o residuach. Obliczanie całek rzeczywistych za pomocą twierdzenia o residuach. Odwrotna transformata Laplace'a. Transformaty laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>Rozwiązywanie zadań.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i></p> <p>egzamin pisemny – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>kolokwia pisemne – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.</p>
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Witold Janowski, Matematyka, t. II, PWN, 1962. 2. J. Długosz, Funkcje zespolone, Oficyna Wydawnicza GiS. 3. W. Krywicki, L. Włodarski. Analiza matematyczna w zadaniach.cz 2, PWN. 4. F. Leja, Funkcje zespolone, PWN. 5. B. W. Szabat, Wstęp do analizy zespolonej, PWN. 6. J. Chądzyński, Wstęp do analizy zespolonej, PWN. 7. J. Krzyż, Zbiór zadań z funkcji analitycznych, PWN.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 20 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz. 2. Praca własna studenta – 80 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury); b) 20 godz. – przygotowywanie się do kolokwium; c) 20 godz. – przygotowywanie się do egzaminu. 3. RAZEM – 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 20, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu					
Kod przedmiotu					
Nazwa przedmiotu	RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA				
Wersja przedmiotu	2022/23				
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów					
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych				
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe/Matematyka				
Poziom przedmiotu	Podstawowy				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Poznanie metod Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki niezbędnych do studiowania przedmiotów kierunkowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Znajomość podstawowych metod rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki, umiejętność ich zastosowania.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Student zna metody Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki oraz umie je zastosować.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	1	0	0	0
W całym semestrze	8	8	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Matematyczny model doświadczenia losowego: miara probabilistyczna. Prawdopodobieństwo klasyczne. Elementy kombinatoryki. Prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór łańcuchowy i wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Twierdzenie Bayesa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego i Poissona. Zmienne losowe jednowymiarowe dyskretne i ciągłe. Funkcja gęstości. Rozkłady: Bernoulliego, Poissona, geometryczny, jednostajny i wykładniczy. Dystrybuanta i jej własności. Rozkład funkcji od zmiennej losowej. Rozkład normalny. Parametry rozkładów zmiennych losowych. Wartość oczekiwana i wariancja. Momenty zwykła i centralne. Twierdzenia graniczne. Elementy statystyki opisowej. Teoria estymacji. Przedziały ufności.</p>				

	Testowanie hipotez parametrycznych. Testy hipotez nieparametrycznych. <i>Ćwiczenia:</i> Matematyczny model doświadczenia losowego: miara probabilistyczna. Prawdopodobieństwo klasyczne. Elementy kombinatoryki. Prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór łańcuchowy i wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Twierdzenie Bayesa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego i Poissona. Zmienne losowe jednowymiarowe dyskretne i ciągła. Funkcja gęstości. Rozkłady: Bernoulliego, Poissona, geometryczny, jednostajny i wykładniczy. Dystrybuanta i jej własności. Rozkład funkcji od zmiennej losowej. Rozkład normalny. Parametry rozkładów zmiennych losowych. Wartość oczekiwana i wariancja. Momenty zwykła i centralne. Twierdzenia graniczne. Elementy statystyki opisowej. Teoria estymacji. Przedziały ufności. Testowanie hipotez parametrycznych. Testy hipotez nieparametrycznych.
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna. <i>Ćwiczenia:</i> Rozwiązywanie zadań.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin, kolokwia, aktywność studentów podczas rozwiązywania zadań w ramach ćwiczeń.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	
	<i>Wykład:</i> egzamin pisemny – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów. <i>Ćwiczenia:</i> kolokwia pisemne – ocena końcowa ustalana na podstawie liczby uzyskanych punktów.
Egzamin	Tak
Literatura	1. W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka, PWN 1999. 2. J. Jakubowski i R. Sztencel. Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego. SCRIPT, Warszawa 2002. 3. J. Jakubowski i R. Sztencel. Wstęp do teorii prawdopodobieństwa. SCRIPT, Warszawa 2001. 4. W. Niemiro. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Szkoła nauk ścisłych. Warszawa 1999. 5. A. Plucińska, E. Pluciński. Probabilistyka. WNT, Warszawa 2000. 6. T. Gersternkorn, T. Śródka, Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa. PWN, 1976. 7. S. Jaworski, W. Zieliński, Zbiór zadań z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. 8. M. Sobczyk. Statystyka Opisowa. CM.BECK, Warszawa 2010. 9. M. Krzyśko. Statystyka Matematyczna, UAM, Poznań 2004. 10. A. Plucińska i E. Pluciński. Probabilistyka . Rachunek Prawdopodobieństwa. Statystyka Matematyczna. Procesy Stochastyczne. WNT. Warszawa 2000. 11. S. Trybuła. Statystyka Matematyczna z Elementami Teorii Decyzji. OWPW, Wrocław 2004. 12. W. Kryszicki i inni. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Cz.2., PWN, 2007.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 20 godzin, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz. 2. Praca własna studenta – 80 godzin, w tym: a) 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury); b) 20 godz. – przygotowywanie się do kolokwium; c) 20 godz. – przygotowywanie się do egzaminu. 3. RAZEM – 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 20, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze	–

praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZYKI WSPÓLCZESNEJ		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Fizyki		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Zaliczenie podstawowych kursów fizyki z zakresu wiedzy na studiach I stopnia.		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie i ugruntowanie wiedzy, w rozszerzonym wymiarze w stosunku do podstawowego kursu fizyki, z zakresu fizyki relatywistycznej, mechaniki kwantowej, fizyki jądrowej, fizyki ciała stałego z uwzględnieniem zastosowań w współczesnej inżynierii i zagadnieniach technicznych.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej, fizyki relatywistycznej i fizyki jądrowej	I.P7S_WG.o	K_W02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Posiada umiejętność pozyskiwania z literatury i innych dostępnych źródeł wiadomości na temat zjawisk fizycznych z zakresu wymaganej wiedzy fizycznej oraz metod ich opisu fizycznego i matematycznego. Posiada umiejętność zastosowania poznanych metod i zasad fizyki do rozwiązywania typowych zadań rachunkowych z tematyki przedmiotu. Potrafi określić i zrozumieć fizyczne aspekty danego problemu w współczesnej inżynierii i zagadnieniach technicznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_UW.o	K_U01
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
K01	Posiada umiejętność wykonania prezentacji w ujęciu popularnonaukowym z przygotowanego tematu związanego z wyjaśnieniem zjawisk z zakresu fizyki współczesnej. Zna formy zwracania się do kolegów i przełożonych, publiczności	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.			
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium
W planie tygodniowym	2	0	0
W całym semestrze	16	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Wykład obejmuje tematykę związaną z teorią względności i z podstawami mechaniki kwantowej, oraz ich zastosowanie w podstawowych zagadnieniach fizyki atomowej, jądrowej, cząstek elementarnych, fizyki ciała stałego, w tym fizyki półprzewodników i oraz elementy astrofizyki.		
Metody kształcenia	Uczestnictwo w wykładach, czytanie tekstów specjalistycznych, analiza dostępnej literatury naukowej, korzystanie z współczesnych źródeł informacji w internecie, przygotowanie i wygłoszenie mini-prezentacji.		
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)			
Nr efektu	Sposób sprawdzania		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Prace kontrolne, prace domowe, przygotowanie prezentacji.		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Prace kontrolne, prace domowe, przygotowanie prezentacji.		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
K01	Prace kontrolne, prace domowe, przygotowanie prezentacji.		
Metody oceny	– zaliczenie prac kontrolnych - kolokwium, – wykonanie prac domowych, – prezentacja nt. związanych z zagadnieniami z fizyki współczesnej,		
Egzamin	Nie		
Literatura	1. Ralph A. Llewellyn, Paul A. Tipler "Fizyka współczesna" , Wydaw. Naukowe PWN 2012, 2. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, "Podstawy fizyki tom 3,4,5", Wydaw. Naukowe PWN,2005.		
Witryna www przedmiotu	–		
D. Nakład pracy studenta			
Liczba punktów ECTS	2		
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta - 32 godzin, w tym: a) 12 godz. – bieżące przygotowanie się studenta do zajęć; b) 10 godz. – wykonanie prac domowych; c) 10 godz. – godzin przygotowanie się do prac kontrolnych; 3) RAZEM – 50 godz.		
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 18, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-		
E. Informacje dodatkowe			
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.		
Data aktualizacji	24.10.2022 r.		

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	MECHANIKA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowe/Mechanika				
Poziom przedmiotu	Podstawowy				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, teorii drgań i wytrzymałości materiałów (ukończenie studiów I-go stopnia).				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Pogłębienie wiedzy z zakresu mechaniki ośrodków dyskretnych i ciągłych, zasad wariacyjnych, metod analitycznych i obliczeniowych teorii drgań oraz wytrzymałości materiałów, złożonych zagadnień elementów maszyn i konstrukcji sprężystych oraz lepkosprężystych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada podstawową wiedzę w zakresie zastosowania praw mechaniki do równowagi i ruchu układów mechanicznych dyskretnych i ciągłych umożliwiającą opis równaniami ruchu i ich symulacje.	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W01	
W02	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą stosowanych metod do rozwiązywania prostych zadań z zakresu wyznaczania stanu i ruchu układów mechanicznych występujących w budowie maszyn oraz wiedzę dotyczącą różnorodnych metod opisu elementów maszyn.	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W01	
W03	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości tłumiących i starzenia się materiałów stosowanych w budowie maszyn potrzebną przy modelowaniu zjawisk dynamicznych.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK		K_W03 K_W01 K_W04 K_W06	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi przeprowadzić analizę i interpretację uzyskanych wyników rozwiązywanych zadań z zakresu ruchu elementów maszyn w skali mikro oraz makro.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U16 K_U01	
U02	Potrafi zastosować do rozwiązywania zadań równania i metody analityczne i numeryczne do wyznaczania parametrów wytrzymałościowych i dynamicznych elementów maszyn.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U15 K_U16	
U03	Potrafi dokonać identyfikacji układów dynamicznych z zakresu dyskretnych i ciągłych elementów maszyn zarówno w stanach ustalonych jak i przejściowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U14 K_U16	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
	2	2	0	0	0

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W całym semestrze	16	16	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Równania Lagrange'a I i II-go rodzaju układów holonomicznych i nieholonomicznych. Zasada najmniejszego przymusu Gaussa, zasada Hamiltona. Drgania nieliniowe, przybliżone metody wyznaczania częstości drgań i charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych. Drgania parametryczne. Wyprowadzenie równań dynamiki i drgania swobodne typowych elementów jednowymiarowych (struna, pręt, wał, belka). Płaskie kołowo symetryczne zadanie sprężystości – rury grubościenne, krążki wirujące. Wytrzymałość płyt kołowych i pierścieniowych. Zginanie, wyboczenie i drgania płyt i paneli prostokątnych. Podstawy reologii. Analogia sprężysto-lepkosprężysta.</p> <p>Ćwiczenia: Układanie równań ruchu – równań Lagrange'a II-go rodzaju układów holonomicznych i nieholonomicznych. Wyznaczanie sił uogólnionych – prawych stron równań ruchu metodą prac przygotowanych. Wyznaczanie reakcji więzów za pomocą równań Lagrange'a I-go rodzaju. Wyznaczanie równań ruchu z zasady Hamiltona. Wyznaczania zależności częstości drgań od amplitudy metodami przybliżonymi. Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych układów nieliniowych. Wyznaczanie częstości i postaci drgań strun, prętów, wałów i belek przy różnych warunkach brzegowych. Wyznaczanie stanu naprężenia i przemieszczeń w rurach grubościennych i krążkach wirujących. Obliczenia wytrzymałościowe płyt kołowych i pierścieniowych. Wyznaczanie obciążeń krytycznych i częstości drgań płyt prostokątnych. Korzystanie z analogii sprężystolepkosprężystej do wyznaczania przebiegu płynięcia przemieszczeń i naprężeń w podstawowych elementach maszyn.</p>				
Metody kształcenia	<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Ćwiczenia: Rozwiązywanie zadań.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Egzamin				
W02	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
W03	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Egzamin				
U02	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
U03	Egzamin, kolokwia zaliczeniowe				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny	<p>Wykład: zaliczany na podstawie pisemnego egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia: zaliczane na podstawie częściowych kolokwiiów.</p>				
Egzamin	Tak				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Osiński, Mechanika ogólna, Warszawa, PWN, 1967. 2. Z. Osiński, Teoria drgań, Warszawa, PWN, 1976 3. A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Z. Dyląg, Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 1996. 4. W. Nowacki, Teoria pełzania, Warszawa, Arkady, 1963. 				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	4				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 35, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) ćwiczenia – 16 godz.; c) konsultacje – 3 godz.; 2) Praca własna studenta – 65 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 20 godz. – bieżące przygotowanie się studenta do wykładu; b) 10 godz. – studia literaturowe; c) 15 godz. – godzin przygotowanie się do kolokwiiów na ćwiczeniach; d) 20 godz. – przygotowanie się do egzaminu. 3) RAZEM – 100 godz. 				
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału	1,4 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 35, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) ćwiczenia – 16 godz.; 				

nauczycieli akademickich	c) konsultacje – 3 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu		JĘZYK OBCY	
Wersja przedmiotu		2022/23	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna	
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		Przedmiot wspólny dla kierunku	
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Studium Języków Obcych	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Podstawowe	
Poziom przedmiotu		B2+	
Status przedmiotu		Do wyboru w ramach obowiązkowych godzin języka obcego	
Język prowadzenia zajęć		angielski	
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 1	
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr zimowy	
Wymagania wstępne – formalne		Poziom B2: Osoba posługująca się językiem na tym poziomie rozumie znaczenie głównych wątków przekazu, zawartego w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, łącznie ze zrozumieniem dyskusji, na tematy techniczne z zakresu jej specjalności. Potrafi porozumiewać się na tyle płynnie i spontanicznie, by prowadzić normalną rozmowę z rodzimym użytkownikiem języka, nie powodując przy tym napięcia u którejkolwiek ze stron. Potrafi – w szerokim zakresie tematów – formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi ustne lub pisemne, a także wyjaśniać swoje stanowisko w sprawach, będących przedmiotem dyskusji, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.	
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu		Rozwijanie znajomości języka obcego do poziomu B2+ – pogłębienie znajomości słownictwa specjalistycznego oraz języka akademickiego, przygotowanie do porozumiewania się na tematy fachowe. Przygotowanie studenta do podjęcia dalszych studiów lub pracy za granicą lub w firmach zagranicznych.	
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.	I.P7S.WG.o	K_W10 K_W11 K_W12 K_W13

Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	<p>Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej.</p> <p>Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego.</p> <p>Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warte są dokładniejszego przeczytania.</p> <p>Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne.</p> <p>Potrafi zrozumieć instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności.</p> <p>Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie.</p> <p>Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści.</p> <p>Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury.</p> <p>Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady.</p> <p>Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty.</p> <p>Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej.</p> <p>Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny.</p>	I.P7S.UK	K_U18		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	<p>Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania.</p> <p>Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową.</p> <p>Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.</p> <p>Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.</p>	I.P7S_KK I.P7S_KO	K_K01 K_K02		
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	0	2	0	0	0
W całym semestrze	0	16	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Język akademicki – zagadnienia związane z kierunkiem studiów, autoprezentacja (profil zawodowy), zasady przygotowania profesjonalnej prezentacji na temat techniczny, wykłady, prezentacje i raporty związane z kierunkiem studiów, rozwijanie umiejętności mówienia (dyskusje grupowe, rozmowy w parach na tematy zawodowe), słownictwo i struktury przydatne podczas poszukiwania pracy.				
Metody kształcenia	Czytanie tekstów specjalistycznych, słuchanie tekstów specjalistycznych, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji, praca w parach i grupach (dyskusje, rozmowy).				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Prace kontrolne, prace domowe, wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Prace kontrolne, prace domowe, wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
K01	Prace kontrolne, prace domowe, wypowiedzi ustne, przygotowanie prezentacji.				
Metody oceny	<ul style="list-style-type: none"> – Zaliczenie krótkich prac kontrolnych, – wykonanie prac domowych, – aktywne uczestniczenie w zajęciach, – prezentacja, – wypowiedzi ustne. 				
Egzamin	Nie				
Literatura	Materiały własne lektora, materiały autentyczne.				
Witryna www przedmiotu	www.sjo.pw.edu.pl				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych	1) Liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) ćwiczenia – 16 godz.;				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

z osiągnięciem efektów uczenia się	b) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 32 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowanie się studenta do zajęć; b) 12 godz. – wykonanie prac domowych; c) 10 godz. – godzin przygotowanie się do prac kontrolnych; 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) ćwiczenia – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmiot obieralny prowadzony w języku angielskim (jeden do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Combustion and catalysis	16	0	0	0	2	Z
Applied gas dynamics and turbocharging system for internal combustion engines	16	0	0	0	2	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	COMBUSTION AND CATALYSIS
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia / Second degree
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna / Mechanical engineering
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki / General academic
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku / Subject common to the course of study
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Termodynamika / Thermodynamics
Poziom przedmiotu	Zaawansowany /Advanced
Status przedmiotu	Obieralny / Elective
Język prowadzenia zajęć	Angielski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne – formalne	Basic knowledge of thermodynamics and heat engines theory (at a bachelor's level).
Limit liczby studentów	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Studying the basic chemical processes that are taking place during fuel's combustion in automotive spark ignition and diesel engines. The theory and operation of emission control systems.
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku	

<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student who has passed the subject knows the combustion process in combustion engines and the methods of exhaust gases aftertreatment.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W05		
W02	Has knowledge of controlling the combustion process in internal combustion engines, including the impact on the engine performance and its emission by adjustment fuel delivery system parameters.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W12		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Able to conduct an analysis of the engine's operating cycles taking into account combustion phenomena and pollutants formation.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U14 K_U01		
U02	Is able to analyze basic chemical processes occurring during fuel combustion in spark-ignition and self-ignition engines, as well as issues related to the theory and operation of exhaust gas aftertreatment systems.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U14		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Lectures</i> Lectures consist of two thematic packages:</p> <p>1. Combustion:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Combustion chemistry; – Stoichiometric combustion; – Combustion temperature; – Combustion thermochemistry; – Harmful substances formation; – Fuels; – Combustion in SI engines; – Combustion in Diesel engines; – Visualization of combustion and films on combustion phenomena. <p>2. Catalysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fundamentals of catalytic reactor design; – Deactivation of catalytic reactors; – Oxidizing reactors; – Redox reactors; – SCR reactors; – Fundamentals of particulate filters design; – PM filter regeneration. 				
Metody kształcenia	<p><i>Lectures:</i> Multimedia lecture.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
<i>Nr efektu</i>	<i>Sposób sprawdzania</i>				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Written tests.				
W02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Written tests.				
U02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny					
<p><i>Lectures:</i> two written tests on skills and knowledge concerning the scope of the course. Positive marks from all written tests are needed to complete (pass) the course.</p>					
Egzamin	No				
Literatura	<p>1. Heywood J.: Internal combustion engine fundamentals, McGraw Hill 1998. 2. Stone R.: Introduction to Internal Combustion Engines, Macmillan Press London 1992.</p>				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Merker G., Schwarz C., Teichmann R.: Combustion Engines Development: Mixture Formation, Combustion, Emissions and Simulation, Springer Wiesbaden 2009. 4. Arcoumanis C., Kamimoto T.: Flow and Combustion in Reciprocating Engines, Springer Berlin 2009. 5. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania WNT Warszawa 2000 6. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych, WKiŁ Warszawa 2006 7. Grzybowska-Świerkosz B.: Elementy katalizy heterogenicznej. PWN, Warszawa 1993. 8. Barcicki J.: Podstawy katalizy heterogenicznej. Wydawnictwo UMCS, Lublin 1998. 9. Kruczyński S.: Trójfunkcyjne reaktory katalityczne. ITE Radom 2004. 10. Kruczyński S.: Filtracja cząstek stałych w spalinach pojazdów samochodowych. Wydawnictwo "Spatium", Radom 2011.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 32 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 12 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – godzin przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład –16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	APPLIED GAS DYNAMICS AND TURBOCHARGING SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia / Second degree
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna / Mechanical engineering
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki / General academic
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku / Subject common to the course of study
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych / Faculty of Automotive and Construction Machinery Engineering
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Termodynamika / Thermodynamics
Poziom przedmiotu	Zaawansowany /Advanced
Status przedmiotu	Obieralny / Elective
Język prowadzenia zajęć	Angielski /
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Wymagania wstępne – formalne	Basic knowledge of thermodynamics, fluid mechanics and internal combustion engines theory (at a bachelor's level).				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Studying the basic chemical processes that are taking place during fuel's combustion in automotive spark ignition and diesel engines. The theory and operation of emission control systems.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student who has passed the subject knows the fundamental laws of Gas Dynamics governing one-dimensional gas flow.	I.P7S_WG.o			K_W03
W02	Has knowledge of fundamental gas dynamic processes that are taking place in the compressor and turbine stage of turbocharging systems used in internal combustion engines. Has an applied knowledge in the field of simulations and testing of turbocharging systems.	I.P7S_WG.o			K_W03 K_W05 K_W12
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Able to calculate basic parameters which reflect performance of turbine, compressor, turbocharger and intercooler.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U01
U02	Is able to conduct CFD analysis and estimate gas dynamic performance of the main components used in the turbocharging systems of internal combustion engines.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U8
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Has a critical approach in analysis of obtained CFD simulations results. Ability to deliver recommendations in design improvements based on the knowledge related to technical problems solving in machines and vehicles engineering.	I.P7S_KO I.P7S_KR			K_K01
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Lectures:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fundamentals of Gas Dynamics; – Fundamentals of turbocharging systems for ICE; – Turbocharging systems for ICE: current solutions and future trends; – CFD as an engineering tool for design and analysis of turbocharging systems. <p>Class exercises:</p> <p>on 3D Flow simulations:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Flow analysis in the nozzles and diffusors; – Pressure drop losses calculations; – Intercooler efficiency calculations based on CFD analysis; – Flow analysis in the blade channel of the rotating impeller; – 3D simulations of the flow in the turbocharger's volutes. 				
Metody kształcenia	<p>Lectures:</p> <p>Multimedia lecture.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Written tests.				
W02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Written tests.				
U02	Written tests.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Written tests.				
Metody oceny					
	<p>Lectures:</p> <p>written exam on skills and knowledge concerning the scope of the course. Class exercises: all CFD projects must be submitted and evaluated by the supervisor. Positive marks from all CFD projects are needed to complete (pass) class exercises. Passing class exercises is a prerequisite for taking the exam.</p>				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	Final grade from the course is based on scores got from class exercises and exam.
Egzamin	No
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of Compressible Fluid Mechanics, Minneapolis, MN55414-2411, 2013, 400p. 2. Computational Fluid Dynamics Second Edition. T. J. CHUNG, Cambridge university press, 2010, 1034p. 3. Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery Seventh Edition. University of Cambridge. UK, 2014, 535p. 4. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro. Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley& Sons Ltd, England 2006 5. Heywood John B.: Internal combustion engine fundamentals, McGraw Hill 1998.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 32 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 12 godz. – studia literaturowe; b) 20 godz. – godzin przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmiot obieralny HES 1 (jeden do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Wystąpienia publiczne i efektywna komunikacja	16	0	0	0	3	Z
Ryzyka prawne w działalności inżynierów i menedżerów	16	0	0	0	3	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	WYSTĄPIENIA PUBLICZNE I EFEKTYWNA KOMUNIKACJA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany
Status przedmiotu	Obieralny
Język prowadzenia zajęć	Język polski

Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Rozwinięcie umiejętności przedstawiania swoich poglądów, wiedzy, racji - dużej grupie odbiorców. Zapoznanie studentów z narzędziami efektywnej komunikacji w obszarze wystąpień publicznych i współpracy w zespole, w celu wzmocnienia ich skuteczności na rynku pracy. Przyswojenie narzędzi z obszaru redukcji stresu w trakcie i przed wystąpieniem publicznym. Wyposażenie studentów w praktyczną wiedzę dotyczącą dialogu z audytorium i procesów grupowych. Podniesienie świadomości autoprezentacji dla budowania marki osobistej.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Zna zasady i strategię konstruowania wystąpień i prezentacji. Dowie się o technikach redukcji stresu związanego z wystąpieniem publicznym.	I.P7S_WK		K_W16	
W02	Zna i jest świadomy swoich zasobów umożliwiających przygotowanie i przeprowadzenie wystąpienia publicznego.	I.P7S_WK		K_W16	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi przygotować plan wystąpienia oraz antycypować ewentualne utrudnienia specyficzne dla określonego audytorium.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
U02	Potrafi przeprowadzić wystąpienie w formie storytellingu wykorzystując swoje atuty i kompetencje.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
U03	Potrafi rozpoznać i jest świadomy symptomów stresu (tremy) i potrafi niwelować jej skutki dzięki znajomości odpowiednich technik i narzędzi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Jest gotów do nawiązania efektywnego dialogu z audytorium.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
KS02	Jest gotów odpowiedzialnie i skutecznie komunikować swoją markę osobistą.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
KS03	Jest gotów dokonać prezentacji zawodowej w sposób interesujący, klarowny i kreatywny.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
	Wykład: 1. narzędzia wspierające aspekt storytellingu w wystąpieniu. 2. Narzędzia wspierające w pracy nad intonacją, dykcją, świadomością oddechu, prozodią, tembrem. 3. Źródła opisujące kompetencje liderskie wskazywane w narzędziu Action Learning Obszar teorii i praktyki zadawania pytań w pracy z zespołem: otwartych, eksplorujących, podążających. 4. Model Impro inspirowany pracami Keitha Johnstona. 5. praktyczne ćwiczenia niwelujące napięcie nerwowe. 6. praktyczne ćwiczenia zwiększające samoświadomość. 7. prezentacja i omówienie skutecznych przykładów konstruowania wystąpień publicznych z obszaru biznesu i polityki. 8. Podstawy technik scenicznych budujących: więź z odbiorcą, emocjonalny, pozytywny przekaz, autentyczność i wiarygodność, precyzyjną i dynamiczną prezentacją.				
Metody kształcenia					
	Wykład: Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					

Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
W02	Samoocena kompetencji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
U02	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
U03	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
KS02	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
KS03	Test wiedzy i samooceny kompetencji.
Metody oceny	
	<i>Wykład:</i> zaliczenie: nagranie video (treningowe). Wystąpienie/prezentacja przed audytorium: przygotowane według proponowanych strategii i konstrukcji i ze wsparciem prowadzącego zajęcia.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Chris Anderson TED Talks. Oficjalny poradnik TED. Jak przygotować wystąpienie publiczne, wyd. BezMaski 2018, Jeremy Donovan, TED Jak wygłosić mowę życia, One Press, Gliwice, 2014. Jan Stewart, Vann Joines, Analiza transakcyjna dzisiaj, Rebis, Poznań 2017. Keith Johnstone, Impro - Spontaniczne kreowanie świata, PWST im Ludwika Solskiego w Krakowie, 2013. Maurer, Filozofia Kaizen., Helion, Gliwice 2007. Tony Stoltfus, Sztuka zadawania pytań w coachingu, Aetos Media Sp. z o.o, Wrocław, 2008. Olivia Fox Cabane, Mit Charyzmy, Rebis, Poznań, 2017. John Kabat – Zinn, Praktyka uważności dla początkujących, Czarna owca, Warszawa, 2014.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład – 16 godz.; konsultacje – 2 godz. Praca własna studenta – 57 godz., <ol style="list-style-type: none"> bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu: pamięciowe opanowanie tekstów poddanych opracowaniu w ramach konstrukcji wystąpień publicznych, trening zleconych zadań z dykcji, impostacji, prozodii, intonacji, świadomości ciała, ćwiczeń wspierających redukcję stresu w sytuacji zabierania głosu przed audytorium – 22 godz.; studia literaturowe obejmujące obszar storytellingu, podstaw indywidualnych realizacji scenicznych, psychologicznych aspektów wystąpień publicznych i komunikacji międzyludzkiej, w tym elementów narzędzia Action Learning – 20 godz.; przygotowywanie się studenta do zaliczenia; opracowanie merytoryczne, pamięciowe i realizacyjne wystąpienia publicznego wg najwyższych standardów retoryki i komunikacji społecznej – 15 godz.; RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład – 16 godz.; konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	RYZYKA PRAWNE W DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERÓW I MENEDŻERÓW
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych				
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)				
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany				
Status przedmiotu	Obieralny				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Brak				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie słuchaczom prawnych aspektów pracy inżyniera i menedżera w sektorze produkcyjnym i technologicznym oraz zapoznanie słuchaczy z ryzykami prawnymi mogącymi wystąpić w tego rodzaju działalności, jak również metodami unikania lub ograniczania ww. ryzyka prawnego.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Zna i rozumie problemy prawne związane z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_WK		K_W16	
W02	Rozumie etyczne, prawne i społeczne aspekty prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK		K_W16	
W03	Posiada wiedzę na temat ryzyka prawnego związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_WK		K_W16	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrąfi interpretować normy prawne w stopniu umożliwiającym identyfikację ryzyka prawnego związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
U02	Potrąfi przygotować opracowanie i przedstawić prezentację ustną przedstawiającą praktyczne aspekty postępowania zgodnie z przepisami prawa w sytuacjach ryzyka prawnego w obszarze związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
U03	Potrąfi zidentyfikować aktualne problemy prawne odnoszące się do prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U16 K_U17	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Umie w zrozumiały sposób prezentować rozwiązania i strategie ograniczania ryzyka prawnego związanego z działalnością zawodową inżynierów i menedżerów oraz z prowadzeniem działalności gospodarczej.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
KS02	Potrąfi planować rozwój swoich kompetencji zawodowych, oraz przewidywać i rozwijać nowe trendy w zakresie planowania zgodności z prawem prowadzonej działalności zawodowej i działalności gospodarczej.	I.P7S_KK I.P7S_KO		K_K02	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Przedmiot opiera się na założeniu, że praca inżyniera i menedżera w sektorze produkcyjnym i technologicznym wymaga znajomości podstawowych koncepcji prawnych oraz ryzyka prawnego związanego z prowadzeniem działalności gospodarczej. Podczas zajęć omówione zostaną teoretyczne i praktyczne aspekty zapewniania zgodności działalności gospodarczej i zawodowej z normami, zaleceniami lub stosownymi praktykami przy wykorzystaniu narzędzi prawnych oraz współpracy z wymiarem sprawiedliwości. Studenci zapoznają się także z tendencjami rozwojowymi prawa w obszarze działalności gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem działalności w sektorze produkcyjnym i technologicznym. Przedmiot ma na celu dostarczenie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych w tym zakresie. Zamierzone cele dydaktyczne można podzielić na dwie grupy - merytoryczne (opanowanie kluczowych pojęć, zrozumienie instytucji prawnych i zasad prawa materialnego i procesowego w omawianym obszarze, prawne aspekty prowadzenia działalności gospodarczej w zgodzie z obowiązującymi przepisami) oraz osiągnięcie określonych umiejętności praktycznych (identyfikowanie ryzyka prawnego w działalności gospodarczej, identyfikowanie ryzyka niezgodności z prawem prowadzonej działalności gospodarczej lub zawodowej, dokonywanie wykładni przepisów prawa w zakresie istotnym dla prowadzonej działalności, umożliwiającym ich poprawne zastosowanie w praktyce, umiejętność opracowania rozwiązań prawnych sytuacji kryzysowych związanych z ryzykami prawnymi w działalności gospodarczej). Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z ryzykami prawnymi wynikającymi ze stale rozrastającego się środowiska regulacyjnego w obszarze działalności gospodarczej.</p> <p><i>Sylabus:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do problematyki compliance. 2. Dobre praktyki w obszarze projektowania systemów compliance, w tym w szczególności zapobiegania ryzykom prawnym w działalności gospodarczej. 3. Ryzyka prawne odnoszące się do uregulowań antykorupcyjnych w działalności inżyniera i menedżera. 4. Ryzyka prawne odnoszące się do obszaru prawa konkurencji: zagadnienia związane z nieuczciwą konkurencją rynkową, nieuczciwymi praktykami rynkowymi, szpiegostwem gospodarczym, poszanowaniem tajemnicy przedsiębiorstwa. 5. Ryzyka prawne odnoszące się do udziału w przetargach prywatnych i publicznych. 6. Ryzyka prawne w obszarze własności intelektualnej. 7. Odpowiedzialność cywilnoprawna inżynierów i menedżerów w związku z wykonywanym zawodem lub prowadzoną działalnością gospodarczą. 8. Odpowiedzialność karna inżynierów i menedżerów w związku z wykonywanym zawodem lub prowadzoną działalnością gospodarczą. 9. Odpowiedzialność administracyjna i podatkowa inżynierów i menedżerów w związku z wykonywanym zawodem lub prowadzoną działalnością gospodarczą. 10. Ochrona sygnalistów. 11. Ryzyka prawne w działalności inżynierów i menedżerów w obszarze cyberprzestępczości i przestępczości białych kołnierzyków. 12. Odpowiedzialność „karna” spółek a odpowiedzialność ich pracowników i menedżerów. 13. Podstawy systemów ochrony danych osobowych. 14. Podstawy systemów przeciwdziałania praniu pieniędzy i finansowaniu terroryzmu. 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.				
W02	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.				
W03	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium końcowe w formie testu; aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.				
U02	Przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentacja przez studentów podczas zajęć.				
U03	Aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentacja przez studentów podczas zajęć.				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

KS02	Przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentacja przez studentów podczas zajęć.
Metody oceny	Metody sprawdzania efektów uczenia się obejmują: 1. kolokwium końcowe w formie testu; 2. przygotowanie grupowej pracy projektowej oraz jej prezentację przez studentów podczas zajęć; 3. aktywność podczas zajęć weryfikowaną poprzez rozwiązywanie przypadków w toku zajęć oraz aktywność w dyskusji podczas zajęć.
Egzamin	Nie
Literatura	<i>Literatura podstawowa:</i> 1. B. Jagura, B. Makowicz (red.) Systemy zarządzania zgodnością compliance w praktyce, 2019. <i>Literatura uzupełniająca:</i> 1. R. Zawłocki (red.), Ryzyko odpowiedzialności karnej w działalności gospodarczej. Compliance, 2022. 2. B. Jagura, Rola organów spółki kapitałowej w realizacji funkcji compliance, 2017. 3. B. Makowicz, Compliance w przedsiębiorstwie, 2011.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 57 godz., w tym: a) przygotowanie do wykładu – 15 godz.; b) analiza literatury i materiałów z wykładów związana z przygotowaniem projektu – 20 godz.; c) realizacja projektu – praca w grupie projektowej – 15 godz.; d) opracowanie prezentacji projektu – 7 godz.; 3. RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmiot obieralny HES 2 (jeden do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Humanistyczne aspekty badań nad sztuczną inteligencją	16	0	0	0	2	Z
Filozofia sztucznej inteligencji	16	0	0	0	2	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	HUMANISTYCZNE ASPEKTY BADAŃ NAD SZTUCZNĄ INTELIGENCJĄ
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)					
Poziom przedmiotu	Średnio zawansowany					
Status przedmiotu	Obieralny					
Język prowadzenia zajęć	Język polski					
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2					
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy					
Wymagania wstępne – formalne	Brak					
Limit liczby studentów						
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest omówienie wybranych badań nad sztuczną inteligencją (np. w zakresie systemów eksperckich czy sztucznych sieci neuronowych) oraz ukazanie różnorodnych związków tychże badań z naukami humanistycznymi (takimi jak filozofia, kognitywistyka, psychologia czy lingwistyka). Istotnym elementem zajęć będą dyskusje na tematy z pogranicza informatyki, sztucznej inteligencji oraz nauk humanistycznych, ze szczególnym naciskiem na zagadnienia filozoficzne (np. pytanie o to, czy maszyna może myśleć). Zajęcia mają charakter wykładowo-dyskusyjny. Niektóre spotkania mają formę wykładów z elementami dyskusji, niektóre formę debat, niektóre formę referatów studenckich. Z zajęciami jest skojarzona platforma internetowa Cafe Aleph, w ramach której są udostępniane materiały dydaktyczne, a także są inicjowane (nieobowiązkowe) dyskusje online na niektóre z można dyskutować niektóre z tematów omawianych podczas zajęć.					
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu				Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Zna i rozumie pojęcia różnych nauk, w tym informatyki, związane z systemami sztucznej inteligencji.	I.P7S_WG.o			K_W11	
W02	Zna i rozumie możliwości oraz ograniczenia metod sztucznej inteligencji, w szczególności powiązane ze specyfiką cyfrowych technik przetwarzania danych.	I.P7S_WG.o			K_W11	
W03	Zna i rozumie wybrane filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji.	I.P7S_WG.o			K_W11	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Potrafi wskazać i scharakteryzować różne nurty badawcze i metody sztucznej inteligencji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U08	
U02	Potrafi wskazać i scharakteryzować wkład różnych nauk, w tym humanistycznych, do badań nad sztuczną inteligencją projektu sztucznej inteligencji różne nurty badawcze i metody sztucznej inteligencji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o			K_U08	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
KS01	Jest gotów kompetentnie dyskutować o wadach i zaletach różnych zastosowań metod sztucznej inteligencji (w tym powiązanych z tymi zastosowaniami zagrożeniami dla człowieka).	I.P7S_KO I.P7S_KR			K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)						
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0	
W całym semestrze	16	0	0	0	0	
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Interdyscyplinarny charakter badań nad SI. Czy humaniści, w szczególności zaś filozofowie, coś do tych badań wnoszą? Pojęcie inteligencji. Inteligencja naturalna a sztuczna. Formułowane przez psychologów i kognitywistów charakterystyki inteligencji. Historyczne aspekty badań nad SI: wybrane koncepcje i dokonania Leibniza, Turinga oraz von Neumanna. Współczesne badania informatyczne nad SI (w tym: systemy eksperckie, sztuczne sieci neuronowe i algorytmy genetyczne). Rozróżnienie między logicyzmem i naturalizmem w badaniach nad SI. Badania nad sztuczną inteligencją a kognitywistyka (i właściwe jej metody modelowania umysłu) 					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>6. Wybrane zagadnienia filozoficzne np. możliwość stworzenia maszyn myślących, algorytmiczność umysłu ludzkiego, nieprzejrzystość poznawcza systemów SI (tzw. problem czarnej skrzynki).</p> <p>7. Sztuczna inteligencja a ludzki umysł. Omówienie wybranych filozoficznych teorii umysłu, jak fizykalizm, dualizm czy funkcjonalizm. Funkcjonalizm jako filozoficzna podstawa modelowania umysłu za pomocą systemów sztucznej inteligencji.</p> <p>8. Zagadnienie autonomii maszyn. Różne stopnie autonomii.</p> <p>9. Od sztucznej inteligencji do superinteligencji. Przedyskutowanie wybranych fragmentów książki N. Bostroma pt. „Superinteligencja”.</p> <p>10. Wybrane zagadnienia etyczne badań nad SI, np. problem zaufania do systemów SI.</p> <p>11. Szanse i zagrożenia ze strony badań nad SI. Debata(y) z udziałem studentów.</p> <p>Uwaga. Niektóre tematy mogą być realizowane na więcej niż jednym zajęciach.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
W02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
W03	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
U02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Ocena aktywności i sposobu argumentowania w czasie dyskusji.
Metody oceny	<p>Podstawą zaliczenia i ostatecznej oceny są:</p> <p>a) aktywność dyskusyjna (na zajęciach, a dodatkowo w blogu Cafe Aleph),</p> <p>b) aktywny udział w 1 debacie (z pisemnym opracowaniem argumentów),</p> <p>c) ewentualny referat.</p> <p>Warunkiem koniecznym zaliczenia jest pisemne opracowanie zagadnień, które dany uczestnik zajęć prezentował i/lub dyskutował na zajęciach.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Bostrom N., Superinteligencja. Scenariusze, strategie, zagrożenia, Warszawa: Wydawnictwo Helion 2021. Bremer J. (red), Przewodnik po kognitywistyce, Wydawnictwo WAM, 2016. Cafe Aleph, blog dyskusyjny P. Stacewicza i W. Marciszewskiego, wybrane materiały i dyskusje, https://marciszewski.eu/. Marciszewski W., Sztuczna inteligencja, Kraków: Wydawnictwo „Znak”, 2000. Marciszewski W., P. Stacewicz, Umysł - Komputer - Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia, Warszawa: Exit, 2011. Russel S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Berkeley, 2020. Searle J., Wybrane fragmenty książek, udostępnione w Cafe Aleph., 2015. Stacewicz P., Umysł a modele maszyn uczących się, Warszawa: Exit, 2010. Tegmark M., Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji, Warszawa, Prószyński i S-ka, 2016. Turing A.M., Wybrane artykuły, udostępnione w Cafe Aleph.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład – 16 godz.; konsultacje – 2 godz. Praca własna studenta – 32 godz., <ol style="list-style-type: none"> studia literaturowe – 20 godz.; przygotowanie do wykładu – 12 godz.; RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> wykład – 16 godz.; konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu		FILOZOFIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI	
Wersja przedmiotu		2022/23	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna	
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		Przedmiot wspólny dla kierunku	
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Administracji i Nauk Społecznych	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Humanistyczne, Ekonomiczne, Społeczne (HES)	
Poziom przedmiotu		Średnio zaawansowany	
Status przedmiotu		Obieralny	
Język prowadzenia zajęć		Język polski	
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 2	
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr zimowy	
Wymagania wstępne - formalne		Brak	
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi filozoficznymi aspektami badań nad sztuczną inteligencją (np. maszynowego uczenia się, metod automatycznego wnioskowania, systemów eksperckich czy sztucznych sieci neuronowych), a także omówienie i przedyskutowanie pewnych kontrowersyjnych kwestii z pogranicza sztucznej inteligencji i filozofii (np. algorytmiczności ludzkiego umysłu czy potencjalnych zagrożeń ze strony systemów sztucznej inteligencji). Zajęcia mają charakter wykładowo-dyskusyjny. Niektóre spotkania mają formę wykładów z elementami dyskusji, niektóre formę debat, niektóre formę referatów studenckich. Z zajęciami jest skojarzona platforma internetowa Cafe Aleph, w ramach której są udostępniane materiały dydaktyczne, a także są inicjowane (nieobowiązkowe) dyskusje online na niektóre z można dyskutować niektóre z tematów omawianych podczas zajęć.	
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna i rozumie kontekst historyczny oraz społeczny badań nad sztuczną inteligencją.	I.P7S_WG.o	K_W11
W02	Zna i rozumie możliwości oraz ograniczenia metod sztucznej inteligencji, w szczególności powiązane ze specyfiką cyfrowych technik przetwarzania danych.	I.P7S_WG.o	K_W11
W03	Zna i rozumie wybrane filozoficzne zagadnienia sztucznej inteligencji.	I.P7S_WG.o	K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrafi wskazać i scharakteryzować różne nurty badawcze i metody sztucznej inteligencji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

U02	Potrafi wskazać i scharakteryzować różne stanowiska filozoficzne wobec możliwości stworzenia maszyn prawdziwie inteligentnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U08		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Jest gotów kompetentnie dyskutować o szansach i wyzwaniach, dotyczących badań nad sztuczną inteligencją, w tym o istotnych dla człowieka zagrożeniach.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01		
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inteligencja naturalna a sztuczna. Wybrane definicje i charakterystyki psychologów, kognitywistów, filozofów i informatyków. 2. Filozoficzna prehistoria badań nad SI, z uwzględnieniem dalekosiężnych wizji G.W. Leibniza i B. Pascala. 3. Niektóre z koncepcji i idei Alana Turinga, takich jak uniwersalna maszyna Turinga, obliczalność, strategię automatycznego uczenia się, argumenty na rzecz możliwości skonstruowania maszyn inteligentnych (a szerzej: myślących). 4. Koncepcja testu Turinga i jego krytyka ze strony filozofów, w tym J. Searle’a (tzw. argument chińskiego pokoju). Różne rozszerzenia testu Turinga. 5. Współczesne badania nad SI. Główne obszary badawcze i wybrane techniki (w tym: systemy eksperckie, sztuczne sieci neuronowe i algorytmy genetyczne). Rozróżnienie między logicyzmem i naturalizmem w badaniach nad SI. 6. Sztuczna inteligencja a ludzki umysł. Omówienie wybranych filozoficznych teorii umysłu, jak fizykalizm, dualizm czy funkcjonalizm. Funkcjonalizm jako filozoficzna podstawa modelowania umysłu za pomocą systemów sztucznej inteligencji. 7. Problemy nierozwiązywalne algorytmicznie. Zagadnienie istnienia problemów rozwiązywalnych przez ludzki umysł a nierozwiązywalnych przez systemy algorytmiczne. 8. Maszyny autonomiczne. Różne stopnie autonomii. Podobieństwa i różnice między autonomią człowieka i systemów SI. 9. Koncepcja superinteligencji i różne scenariusze dojścia do superinteligencji wg. Nicka Bostroma. 10. Nieprzejrzystość poznawcza systemów SI. Problem czarnej skrzynki i metody jego pokonania. 11. Zagadnienie zaufania do systemów sztucznej inteligencji. Zaufanie a skuteczność systemu. Zaufanie a zdolność systemu do wyjaśniania swoich działań i decyzji. 12. Możliwe zagrożenia ze strony SI: egzystencjalne, ekonomiczne, społeczne i inne. 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Prezentacja multimedialna.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.				
W02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.				
W03	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.				
U02	Końcowa praca pisemna, ocena sposobu argumentowania w czasie dyskusji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Ocena aktywności i sposobu argumentowania w czasie dyskusji.				
Metody oceny	<p>Podstawą zaliczenia i ostatecznej oceny są:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) aktywność dyskusyjna (na zajęciach, a dodatkowo w blogu Cafe Aleph); b) aktywny udział w 1 debacie (z pisemnym opracowaniem argumentów); c) ewentualny referat. <p>Warunkiem koniecznym zaliczenia jest pisemne opracowanie zagadnień, które dany uczestnik zajęć prezentował i/lub dyskutował na zajęciach.</p>				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bostrom N., Superinteligencja. Scenariusze, strategię, zagrożenia, Warszawa: Wydawnictwo Helion 2021. 2. Cafe Aleph, blog dyskusyjny P. Stacewicza i W. Marciszewskiego, wybrane materiały i dyskusje, https://marciszewski.eu/. 3. Marciszewski W., Sztuczna inteligencja, Kraków: Wydawnictwo „Znak”, 2000. 				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>4. Marciszewski W., P. Stacewicz, Umysł - Komputer - Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia, Warszawa: Exit, 2011.</p> <p>5. Russel S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Berkeley, 2020.</p> <p>6. Searle J., Wybrane fragmenty książek, udostępnione w Cafe Aleph., 2015.</p> <p>7. Stacewicz P., Umysł a modele maszyn uczących się, Warszawa: Exit, 2010.</p> <p>8. Turing A.M., Wybrane artykuły, udostępnione w Cafe Aleph.</p> <p>9. Warwick K., Artificial Intelligence: The Basics, Routledge, 2011.</p>
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1. Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym:</p> <p>a) wykład – 16 godz.;</p> <p>b) konsultacje – 2 godz.</p> <p>2. Praca własna studenta – 32 godz.,</p> <p>a) studia literaturowe – 20 godz.;</p> <p>b) przygotowanie do wykładu – 12 godz.;</p> <p>3. RAZEM – 50 godz.</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym:
	<p>a) wykład – 16 godz.;</p> <p>b) konsultacje – 2 godz.</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne - formalne	Brak
Limit liczby studentów	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Cel przedmiotu		Przygotowanie studentów do wykonania pracy dyplomowej i prezentacji dyplomowej. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego.			
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student, który zaliczył przedmiot zna zasady organizacji pracy dyplomowej magisterskiej i prezentowania jej wyników w sposób przejrzysty i rozumiały. Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.	I.P7S_WK		K_W16	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Student potrafi: – przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury – naukowej i innych źródeł, – dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U02	Student umie zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.	I.P7S_UW.o		K_U15	
U03	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na zadany temat i obronić tezy przedstawione w swojej prezentacji.	I.P7S_UK III.P7S_UW.o		K_U17 K_U20	
U04	Student umie pracować indywidualnie i w zespole oraz uczestniczyć w dyskusji merytorycznej na wybrany temat.	I.P7S_UW.o I.P7S_UK III.P7S_UW.o I.P7S_UO		K_U15 K_U17 K_U20 K_U21	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym		0	2	0	0
W całym semestrze		0	16	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		Ćwiczenia: Wymogi stawiane magisterskiej pracy dyplomowej. 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.			
Metody kształcenia		Ćwiczenia: Prezentacja multimedialna, dyskusja nad zagadnieniami związanymi z treścią kształcenia.			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ocena prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Ocena prezentacji.				
U02	Ocena prezentacji.				
U03	Ocena prezentacji.				
U04	Ocena prezentacji.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–					
Metody oceny		Ćwiczenia: Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest wygłoszenie przez studenta dwóch prezentacji i ich zaliczenie na ocenę co najmniej dostateczną oraz przedłożenie karty pracy dyplomowej podpisanej przez prowadzącego i opiekuna naukowego pracy dyplomowej studenta.			
Egzamin		Nie			
Literatura		1. T. Rawa, Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Wydawnictwo			

	UWM, Olsztyn, 2012. 2. G. Gambarelli, Z. Łucki, Praca dyplomowa: zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2011. 3. M. Węglińska, Jak pisać pracę magisterską?: poradnik dla studentów, Oficyna Wydawnicza "IMPULS", Kraków, 2010.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 17 godz., w tym: a) ćwiczenia – 16 godz.; b) konsultacje – 1 godz. 2) Praca własna studenta – 33 godz., w tym: a) studia literaturowe – 18 godz.; b) przygotowywanie się studenta do ćwiczeń audytoryjnych – 15 godz. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 17 godz., w tym: a) ćwiczenia – 16 godz.; b) konsultacje – 1 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PRACA DYPLMOWA MAGISTERSKA
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Nie dotyczy
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne - formalne	Brak
Limit liczby studentów	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opracowanie przez studenta pracy dyplomowej magisterskiej.

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku																							
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.	I.P7S_WK		K_W16																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U08 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13																			
U02	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U07																			
U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł w zakresie swojego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej. Potrafi porządzić w języku angielskim streszczenie nt. pracy dyplomowej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK I.P7S_UU		K_U14 K_U15 K_U17 K_U18 K_U19																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
KS01	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechatroniki pojazdów i maszyn roboczych.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</th> <th>Wykład</th> <th>Ćwiczenia</th> <th>Laboratorium</th> <th>Projekt</th> <th>Zajęcia komputerowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W planie tygodniowym</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>W całym semestrze</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>						Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	W planie tygodniowym	0	0	0	15	0	W całym semestrze	0	0	0	120	0
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe																		
W planie tygodniowym	0	0	0	15	0																		
W całym semestrze	0	0	0	120	0																		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		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 magisterska powinna wykazać pogłębioną znajomość podstawowej wiedzy teoretycznej i doświadczalnej w danej dziedzinie oraz umiejętność rozwiązywania problemów wymagających stosowania nowoczesnych metod z zakresu analiz teoretycznych czy empirycznych. Przedmiotem pracy może być w szczególności: rozwiązanie zadania obliczeniowego, projektowego, technologicznego lub wydzielonej części większego projektu, opracowanie lub istotne udoskonalenie metody badawczej, pomiarowej, analitycznej, wykonanie zadania badawczego. Praca dyplomowa magisterska powinna zawierać nowe wyniki analiz, badań eksperymentalnych lub teoretycznych dociekań albo nowe rozwiązanie wybranego problemu z zakresu realizowanego kierunku studiów.																					
Metody kształcenia		<i>Projekt:</i> Wykonanie pracy dyplomowej na temat ustalony z prowadzącym.																					
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)																							
Nr efektu	Sposób sprawdzania																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.																						
U02	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.																						
U03	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
KS01	Ocena wykonanej pracy dyplomowej.																						
Metody oceny		Ocena wykonanej pracy dyplomowej.																					
Egzamin		Nie																					
Literatura		Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z prowadzącym pracę dyplomową z zakresu związanego z tematem pracy.																					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	20
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 120 godz. projektu. 2) Praca własna studenta – 380 godz. w tym: a) studia literaturowe: 30 godz.; b) Wykonanie pracy dyplomowej: 350 godz. 3) RAZEM – 500 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	4,8 punktów ECTS – 120 godz. projektu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	03.10.2022 r.

V.6) Przedmioty dla specjalności „Mechanika i Budowa Maszyn”(studia niestacjonarne):

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z technologii budowy maszyn.		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy o modelach produkcji i zadaniach realizowanych w zintegrowanym wytwarzaniu, komponentach zintegrowanego wytwarzania i ich roli i zastosowaniu w CIM. Nabycie wiedzy o planowaniu potrzeb materiałowych, planowaniu zasobów produkcyjnych przedsiębiorstwa, strukturach sterowania, strategiach produkcji i ich uwarunkowaniach.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę o zintegrowanym wytwarzaniu, planowaniu potrzeb materiałowych, planowaniu, harmonogramowaniu i sterowaniu produkcją oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WK	K_W07 K_W06 K_W10 K_W18 K_W19
W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o integrowanym wytwarzaniu (CIM).	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W07 K_W06 K_W10 K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrąfi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z planowaniem i sterowaniem produkcją metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U15 K_U14 K_U18
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
–	–		

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	1	0	0
W całym semestrze	16	0	8	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Model produkcji. Zadania realizowane w komputerowo zintegrowanym wytwarzaniu. Definicja CIM. Typowy łańcuch CIM. 2. Zintegrowana baza danych. Warunki organizacji bazy. Kryteria doboru baz dla CIM. 3. Komponenty komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Badania marketingowe. Planowanie i sterowanie produkcją. 4. Planowanie potrzeb materiałowych MRP. Planowanie zasobów produkcyjnych MRP II. 5. Produkcja dokładnie na czas (Just in time). Cele produkcji JIT. 6. Komputerowe wspomaganie prac projektowych. Interfejsy CAD. 7. Komputerowe wspomaganie planowania procesów CAPP. 8. Zapewnienie jakości. Integracja planowania i zarządzania. 9. Metoda KANBAN. 10. Lean Manufacturing. 11. Technologia grupowa. 12. Projektowanie zorientowane na wytwarzanie i montaż (DFMA). 13. Szybkie prototypowanie. 14. Sztuczna inteligencja w CIM. <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie. Teoria decyzji. Metody normatywne i deskryptywne. Badania operacyjne. 2. Programowanie matematyczne. Ekstrema funkcji. Podział. Programowanie kwadratowe. 3. Programowanie liniowe. 4. Programowanie dynamiczne. 5. Zarządzanie projektem. 6. Programowanie sieciowe. 				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Zajęcia z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Sprawdzian pisemny.				
W02	Ocena projektów wykonywanych samodzielnie.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawdzian pisemny, ocena projektów wykonywanych samodzielnie.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Kolokwium.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ocena 2 projektów.</p>				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skołud B.: Komputerowo zintegrowane wytwarzanie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1997, Gliwice. 2. Knosala R. i zespół: Zastosowanie sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji, WNT, 2002, Warszawa. 3. Skołud B., Krenczyk D.: Computer Integrated Manufacturing, WNT, 2003, Warszawa. 4. Computer Integrated Manufacturing, Materiały z Worldwide Congress on Materials and Manufacturing Engineering and Technology, Gliwice 2005. 5. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT 2000, Warszawa. 6. Kukuła K. (red): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, 2001, Warszawa. 7. Instrukcja programu Gantt Project. 				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	3				
Liczba godzin pracy	1) Liczba godzin kontaktowych - 25, w tym:				

studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	a) wykład – 16 godz.; b) laboratorium – 8 godz. c) konsultacje – 1 godz.; 2) Praca własna studenta - 50 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 20 godz. – praca nad 2 projektami; c) 10 godz. – studia literaturowe; d) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do sprawdzianu; 3) RAZEM – 75.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) laboratorium – 8 godz. c) konsultacje – 1 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	DIAGNOSTYKA MASZYN		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Pomiary wielkości dynamicznych i metody analizy sygnałów. Znajomość teorii drgań, mechaniki materiałów oraz podstaw diagnostyki wibroakustycznej.		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami modelowania i symulacji procesu generacji informacji diagnostycznej, analizy związków przyczynowo – skutkowych pomiędzy parametrami diagnostycznymi a parametrami stanu technicznego, wyznaczenie klas i klasyfikatorów stanów alarmowych i przygotowanie studentów do użytkowania i analizy systemów diagnostycznych. Zadaniem przedmiotu będzie wykorzystanie nabytych na wykładzie informacji w praktyce w laboratorium.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk	Odniesienie do efektów uczenia

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

		efektów uczenia się	się w programie		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu diagnostyki maszyn.	I.P7S_WG.o	K_W14		
W02	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu diagnostyki maszyn.	I.P7S_WG.o	K_W14		
W03	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia maszyn.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	K_W14 K_W17		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU	K_U19		
U02	Potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie i problemy badawcze związane z diagnostyką maszyn używając właściwych metod i środków.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U11 K_U12 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
-					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0
W całym semestrze	8	0	8	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p>Wykład: Ogólna wiedza nt.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zaawansowana diagnostyka łożysk tocznych; 2. Operator energetyczny Teagera-Kaisera w diagnostyce stanu maszyn; 3. Metody falowe; 4. Wykorzystanie efektu zjawiska Dopplera w diagnostyce poruszających się obiektów; 5. Metody magnetyczne w diagnostyce; 6. Zaawansowane metody diagnostyki urządzeń wirujących; 7. Płaszczyzna lokalna; 8. Zaawansowana diagnostyka OBD. <p>Laboratorium: Praktyczne zapoznanie się zaawansowanymi metodami diagnostyki maszyn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary drganiowe w diagnostyce maszyn; 2. Pomiary akustyczne w diagnostyce maszyn; 3. Diagnostyka przekładni zębatych; 4. Analiza procesów niestacjonarnych w maszynach wirnikowych; 5. Diagnostyka łożysk tocznych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW; 6. Detekcja błędów łożyskowania wałów z wykorzystaniem bazy danych i modelu symulacyjnego. 			
Metody kształcenia		<p>Wykład: Prezentacja multimedialna.</p> <p>Zajęcia komputerowe: Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych wspomagane komputerowo.</p>			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium i praca domowa.				
W02	Kolokwium, praca domowa, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.				
W03	Kolokwium, praca domowa, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.				
U02	Zaliczenie ćwiczenia komputerowego. Warunkiem zaliczenia jest co najmniej poprawne wykonanie ćwiczenia pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
-					
Metody oceny		Wykład:			

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	Zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium i pracy domowej. <i>Laboratorium:</i> Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenie.
Egzamin	Nie
Literatura	Radkowski S.: Wibroakustyczna diagnostyka uszkodzeń niskoenergetycznych, ITE Warszawa-Radom 2002.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 32 godz., w tym: a) studia literaturowe – 5 godz.; b) przygotowanie do zajęć: 5 godz.; c) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego – 10 godz.; d) opracowanie sprawozdań – 12 godz. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz..
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	METODY NUMERYCZNE W MECHANICE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	<i>Wykład:</i>

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

– formalne		Znajomość matematyki (analizy i algebry), mechaniki i wytrzymałości materiałów. <i>Laboratorium:</i> Umiejętność programowania.			
Limit liczby studentów		–			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu		Poznanie podstawowych metod numerycznych służących do rozwiązywania zagadnień z dziedziny mechaniki za pomocą komputera Nabywanie umiejętności programowania i wykorzystywania metod numerycznych, przydatnych w modelowaniu problemów z zakresu mechaniki.			
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki i programowania, przydatną do formułowania i rozwiązywania numerycznego złożonych zadań z mechaniki.	I.P7S_WG.o		K_W04 K_W01	
W02	Zna podstawowe metody i techniki numeryczne stosowane do rozwiązywania zadań matematycznych opisujących zagadnienia mechaniki.	I.P7S_WG.o		K_W04 K_W01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi w środowisku Scilab przeprowadzić obliczenia i symulacje komputerowe dotyczące przykładowych problemów z dziedziny mechaniki, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U08 K_U02 K_U16 K_U17	
U02	Potrafi wykorzystać metody komputerowe do rozwiązywania prostych zadań Inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U08 K_U02 K_U17 K_U13	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym		1	0	1	0
W całym semestrze		8	0	8	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład:</i> Charakterystyka obliczeń numerycznych prowadzonych za pomocą komputerów. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych. Rozwiązywanie problemów na wartości własne. Całkowanie numeryczne, interpolacja i aproksymacja. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Rozwiązywanie numeryczne prostych przykładów dotyczących problemów inżynierskich: programowanie oraz korzystanie z procedur bibliotecznych. Wprowadzenie do programowania w środowisku Scilab. Rozwiązanie równania nieliniowego (przykład: obliczanie głębokości zanurzenia obiektu pływającego). Rozwiązanie układu równań liniowych (przykład: aproksymacja danych eksperymentalnych). Rozwiązywanie problemu własnego (przykład: drgania swobodne układu mas i sprężyn). Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych (przykład: wyznaczanie linii ugięcia belki zginanej).</p>			
Metody kształcenia		<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium i ocena indywidualnego zadania domowego.				
W02	Kolokwium i ocena indywidualnego zadania domowego.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych.				
U02	Sprawozdania ze zrealizowanych przykładów obliczeniowych.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–					

Metody oceny	<i>Wykład:</i> Kolokwium oraz konspekty z indywidualnych zadań domowych. <i>Laboratorium:</i> Na podstawie sprawozdań z wynikami obliczeń.
Egzamin	Nie
Literatura	1. S. Rosłonec, Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, Oficyna Wydawnicza PW, 2008. 2. J. Krupka, Wstęp do metod numerycznych. Dla studentów elektroniki i technik informacyjnych, Oficyna Wydawnicza PW, 2009. 3. Wprowadzenie do Scilaba (np. B.Pincon lub inne) - materiały dostępne w internecie.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz. c) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 32 godz. w tym: a) 4 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów i do egzaminu; b) 14 godz. – prowadzenie obliczeń i wykonywanie sprawozdań; c) 14 godz. – realizacja zadań domowych; 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18 godz. w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz.;
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	METODY SPECYFIKACJI GEOMETRII WYROBÓW W PRZEMYSŁE SAMOCHODOWYM I LOTNICZYM
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Poziom przedmiotu	Zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1
Usytuowanie realizacji	Semestr zimowy

przedmiotu w roku akademickim						
Wymagania wstępne – formalne		Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji: umiejętność sporządzania rysunków wyrobów oraz właściwego i jednoznacznego odtwarzania, a więc wyobrażania obiektów na podstawie dokumentacji. Wiedza z zakresu metrologii wielkości geometrycznych wymagana do ukończenia studiów I stopnia.				
Limit liczby studentów						
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć						
Cel przedmiotu		<p>Student w wyniku zaliczenia przedmiotu powinien zdobyć wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne do:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nanoszenia na rysunkach konstrukcyjnych wyrobów tolerancji geometrycznych zgodnie z typowymi jak i złożonymi wymaganiami funkcjonalnymi; – interpretacji wymagań geometryczno-wymiarowych podanych w otrzymanej dokumentacji technicznej wyrobów; – oceny poprawności i jednoznaczności tolerancji geometryczno-wymiarowych podanych na rysunkach konstrukcyjnych – otrzymanych od klientów; – obliczania wymiarów sprawdzianów funkcjonalnych; – określenia koncepcji weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych podanych w dokumentacji technicznej wyrobów. 				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku						
Nr efektu	Opis efektu			Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy						
W01	Posiada uporządkowaną 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. Zna i rozumie istotę wymagań definiowanych przez symbole tolerancji geometrycznych oraz wybrane modyfikatory. Jest świadomy różnic w opisie wymagań zgodnie z systemem norm międzynarodowych ISO GPS oraz normy amerykańskiej ASME Y14.5. Zna zasady specyfikacji tolerancji geometrycznych na rysunkach konstrukcyjnych,	I.P7S_WG.o		K_W10		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności						
U01	Potrafi ocenić poprawność dokumentacji wyrobu w zakresie tolerancji geometryczno-wymiarowych oraz zastosować (wyspecyfikować) na rysunku konstrukcyjnym tolerancje kształtu, kierunku, położenia, bicia oraz tolerancje z modyfikatorem wymaganie maksimum materiału lub innymi modyfikatorami. Dobrać i zaproponować metody oraz przyrządy pomiarowe do weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych. Potrafi obliczyć wymiary sprawdzianów materialnych dla tolerancji z wymaganiem maksimum materiału.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U07		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych						
K01	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.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01		
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym		2	1	0	0	0
W całym semestrze		16	8	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konieczność stosowania tolerancji geometrycznych dla jednoznacznego opisu geometrii wyrobu. Niejednoznaczność specyfikacji geometrii wyrobów za pomocą wymiarów z odchyłkami granicznymi. Normy międzynarodowe systemu ISO GPS i norma amerykańska ASME Y14.5. 2. Domyślna dwupunktowa interpretacja wymiaru wg ISO i modyfikator E – wymaga-nie powłoki. Rule #1 i modyfikator I – ASME. Element wymiaro-walny. Modyfikator CT. Rodzaje wymiarów wg PN-EN ISO 14405-1. 3. Zasady sytemu ISO GPS. Podział tolerancji geometrycznych. Symbole rysunkowe. Ramka tolerancji, ramka bazy. Modyfikatory. Modele geometryczne wyrobu – element nominalny, zaobserwowany i 				

	<p>skojarzony.</p> <p>4. Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości, walcowości. Parametry i źródła błędów pomiarów techniką współrzędnościową na przykładzie pomiarów odchyłek okrągłości. Nowe symbole wprowadzone w ISO 1101:2017. Tolerancje kształtu ze wspólnym polem tolerancji CZ.</p> <p>5. Bazy i układy baz. Baza pojedyncza (prosta, płaszczyzna), bazy cząstkowe, układy baz. Odzworowanie elementów bazowych w pomiarach na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.</p> <p>6. Tolerancje prostopadłości, równoległości i nachylenia. Tolerancje elementu zastępczego. Tolerancje kierunku z modyfikatorem T, X, N.</p> <p>7. Tolerancje pozycji elementów pochodnych (osi, płaszczyzn symetrii) oraz płaszczyzny. Tolerancje pozycji szczytu elementów. Wymiary teoretycznie dokładne. Modyfikator >< (więzy tylko dla kierunku) dla tolerancji pozycji szczytu elementów. Kombinacja tolerancji dla tolerancji pozycji (ASME). Tolerancje współosiowości i symetrii.</p> <p>8. Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu /wyznaczonej powierzchni jako tolerancje ograniczające wymiary oraz odchyłki kształtu, kierunku lub położenia. Tolerowanie stożków. Kombinacja tolerancji kształtu wyznaczonej powierzchni (ASME). Tolerancje kształtu wyznaczonej powierzchni dla szczytu elementów. Modyfikator >< dla tolerancji kształtu wyznaczonej powierzchni. Modyfikator dookoła. Modyfikator ze wszystkich stron. Modyfikator UZ – asymetrycznie usytuowane pole tolerancji.</p> <p>9. Wymagania: maksimum materiału (MMR), minimum materiału (LMR), wzajemności (RPR) i niezależności od wymiaru (ilości materiału) dla elementu tolerowanego i elementu bazowego. Wpływ odchyłki wymiaru elementu bazowego na rozszerzenie wartości tolerancji dla elementu tolerowanego. Przykłady zerowej wartości tolerancji dla MMR i LMR. Obliczanie wymiarów sprawdzianów materialnych (sprawdzianów działania) dla wymagania maksimum materiału. Zerowa wartość tolerancji dla MMR i LMR, a modyfikator wzajemności RPR wg ISO.</p> <p>10. Tolerancje bicia obwodowego promieniowego, osiowego, normalnego. Tolerancje bicia całkowitego promieniowego i całkowitego osiowego. Odchyłka bicia, jako wypadkowa odchyłek kształtu i położenia.</p> <p>11. Zewnętrzne pole tolerancji. Tolerowanie przecinania się osi. Tolerowanie stanu swobodnego.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <p>14. Zastosowanie tolerancji kształtu dla wyrobów typu korpus. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>15. Zastosowanie tolerancji kształtu dla wyrobów typu wałek wielostopniowy. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>16. Zastosowanie tolerancji kierunku oraz tolerancji położenia dla wyrobów typu korpus. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>17. Zastosowanie tolerancji kierunku oraz tolerancji położenia dla wyrobów typu tarcza. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>18. Zastosowanie tolerancji kierunku oraz tolerancji położenia dla wyrobów typu wałek wielostopniowy. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>19. Zastosowanie tolerancji pozycji dla grup otworów walcowych – wybór układu(-ów) baz. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>20. Zastosowanie tolerancji bicia obwodowego i całkowitego dla wyrobów typu wałek wielostopniowy. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>21. Zastosowanie tolerancji profilu linii/powierzchni dla wyrobów z blach. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>22. Zastosowanie tolerancji profilu linii/powierzchni dla wyrobów bryłowych o powierzchniach swobodnych. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>23. Zastosowanie tolerancji profilu linii/powierzchni dla grup otworów o dowolnych kształtach – wybór układu(-ów) baz. Specyfikacja i interpretacja wymagań.</p> <p>24. Zastosowanie wymagania maksimum materiału w celu zapewniania montowalności wyrobów.</p> <p>25. Obliczanie wymiarów sprawdzianów działania dla wymagania maksimum materiału – wstępne projektowanie sprawdzianów.</p> <p>Zastosowanie wymagania minimum materiału w celu zapewniania odpowiedniej grubości ścianki wyrobu.</p>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie wiedzy kontrolowane są na bieżąco poprzez dyskusję na wykładzie. Weryfikowana jest znajomość tematów oraz ich zrozumienie, co najmniej jedno z pytań na każdym z kolokwium wymaga przedstawienia posiadanej wiedzy. Kolokwia obejmują materiał przedstawiony na wykładach, ćwiczeniach oraz przestudiowany w ramach pracy własnej.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie umiejętności kontrolowane są na bieżąco na ćwiczeniach

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	poprzez postawienie zadań do rozwiązania. Co najmniej jedno z pytań na każdym z kolokwium jest pytaniem mającym na celu ocenę umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu specyfikacji geometrii wyrobów.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KO1	Osiągane przez studentów efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych weryfikowane są na bieżąco na ćwiczeniach, gdzie wymagana jest umiejętność współpracy w grupie i dyskusji.
Metody oceny	<i>Wykład i ćwiczenia:</i> Wiedza i umiejętności studentów oceniane są poprzez dwa kolokwia z wykładu w 7 oraz 14 tygodniu zajęć, oraz jednego kolokwium z ćwiczeń. Każde z kolokwium oceniane jest w skali 2 do 5. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest zaliczenie wszystkich kolokwium, tj. uzyskanie z każdego oceny minimum 3,0. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Białas S., Humienny Z., Kiszka K.: Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS). Ofic. Wyd. PW, 2021. 2. Humienny Z. (red.): Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – podręcznik europejski. WNT, Warszawa, 2004. 3. Henzold G.: Geometrical dimensioning and tolerancing for design, manufacturing and inspection. A handbook for geometrical product specification using ISO and ASME standards. Butterworth-Heinemann, 2020. 4. Tornincasa S.: Technical drawing for product design. Mastering ISO GPS and ASME GD&T. Springer, 2020. 5. Charpentier F.: Handbook for the geometrical specification of products. The ISO-GPS standards. AFNOR Editions. 2012. 6. Jorden W., Schütte W.: Form- und Lagetoleranzen: Handbuch für Studium und Praxis. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 8, 2014 7. Humienny Z.: State of art in standardization in the geometrical product specification area a decade later CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, v.33, p.42-51 (2021). DOI:10.1016/j.cirpj.2021.02.009. 8. Humienny Z. Język specyfikacji geometrii wyrobów – tajemniczy i nieznan czy drugi język ojczysty każdego inżyniera? Mechanik, 2020, vol. 93, nr 7, s.18-23. DOI:10.17814/mechanik.2020.7.14 9. Paul J. Drake, Jr.: Dimensioning & Tolerancing. Handbook. McGraw-Hill. 1999 10. PN-EN ISO 1101:2017 Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Tolerancje geometryczne – Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia. 11. PN-EN ISO 2692:2021 Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Tolerancje geometryczne – Wymaganie maksimum materiału (MMR), wymaganie minimum materiału (LMR) i wymaganie wzajemności (RPR).
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 28, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz. 2) Praca własna studenta – 72 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 25 godz. bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu; b) 22 godz. – studia literaturowe; c) 25 godz. – godzin przygotowanie się do sprawdzianów. 3) RAZEM – 100 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,1 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 28, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	AUTOMATYKA

Wersja przedmiotu	2022/23				
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów					
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia				
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne				
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna				
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki				
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn				
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych				
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy				
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne - formalne	Brak				
Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Znajomość: wyznaczania transmitancji podstawowych elementów liniowych układów automatyki, budowy charakterystyk czasowych, częstotliwościowych elementów automatyki, budowy schematów blokowych podstawowych układów automatyki oraz zastępowanie złożonych układów automatyki układami prostymi poprzez stosowanie algebry schematów blokowych, badania stabilności układów automatyki poprzez wyznaczania zapasu modułu i fazy.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu			Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę z budowy charakterystyk czasowych i częstotliwościowych złożonych układów automatyki, budowy równań stanu i wyjścia, rozwiązywania w zapisie ogólnym i macierzowo-wektorowym, potrafi wyznaczać transmitancję układów wielowymiarowych oraz sprawdzania sterowalności i obserwowalności obiektów.			I.P7S_WG.o	K_W08
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi modelować złożone układy jako jedno- i wielowymiarowe, potrafi przeprowadzać analizy i budować kryteria oceny jakości statycznej i dynamicznej układów URA, potrafi rozsądnie postawić problem z jakim może się spotkać specjaliście inżynierowi automatykowi.			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U03
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	1	0	0	0
W całym semestrze	8	8	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne. Podstawowe pojęcia i określenia. Klasyfikacja układów automatyki. Rodzaje regulacji. Elementy prostego i złożonego układu automatycznej regulacji. Charakterystyki i stany układów URA. Charakterystyki skokowe obiektów statycznych i astatycznych. Kryteria oceny jakości liniowych układów automatyki. Stan ustalony i nieustalony układu. Przykład. Kryteria badania jakości dynamicznej. Korekcja układów automatyki Ocena parametrów odpowiedzi 					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	<p>skokowej. Wskaźniki częstotliwościowe. Całkowe kryteria jakości regulacji. Wprowadzenie do korekcji układów automatyki. Cel stosowania korekcji. Rodzaje korekcji. Korekcja przez przyspieszenie fazy. Korekcja przez całkowanie. Korekcja cyfrowa.</p> <p>4. Opis liniowych układów regulacji w przestrzeni stanów. Wyznaczanie transmitancji operatorowej układu opisanego równaniem stanu i równaniem wyjścia Klasyfikacja modeli matematycznych, opisujących układy dynamiczne stacjonarne ciągłe. Przestrzeń zmiennych stanu. Wybór zmiennych stanu. Opis układów automatyki we współrzędnych stanu. Równania stanu i wyjścia zapisane w postaci ogólnej i macierzowo-wektorowej. Wyznaczenie równania stanu i wyjścia dla układów opisanych równaniem różniczkowym zwyczajnym wyższego rzędu. Przykład.</p> <p>5. Metody układania równań stanu i równania wyjścia we współrzędnych stanu. Rozwiązywanie równań stanu układów automatyki Metoda bezpośrednia, równoległa i iteracyjna. Metoda klasyczna i operatorowa w rozwiązywaniu równań stanu układów automatyki. Przykład.</p> <p>6. Sterowalność i obserwowalność układów automatyki. Układy wielowymiarowe Badanie sterowalności i obserwowalności układów automatyki ze względu na sygnał wejściowy i wyjściowy. Określenie macierzy transmitancji wielowymiarowych układów automatyki. Przykład.</p> <p>7. Opis złożonych układów automatyki poprzez budowę schematów strukturalnych przy znanym opisie w postaci równań. Układy bilansowe i kaskadowe Wyznaczanie złożonych układów automatyki opisanych układami równań poprzez budowę schematów strukturalnych. Układy bilansowe i kaskadowe Budowa modelu bilansowego i układu kaskadowego.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie parametrów regulatorów i układów automatyki. 2. Ocena jakości regulacji układów automatyki. Wyznaczanie uchybu. Analiza układów automatyki z korekcją. 3. Badanie stabilności złożonego układu automatyki przy zastosowaniu logarytmicznego kryterium Nyquista. Wyznaczanie równania stanu i wyjścia dla układu automatyki przy wykorzystaniu przekształcenia Laplace'a i twierdzenia o splocie. 4. Opis dynamicznych układów liniowych (stacjonarnych) we współrzędnych stanu. Wyznaczanie transmitancji operatorowej układów dynamicznych opisanych równaniem stanu i równaniem wyjścia. 5. Zastosowanie metod: bezpośredniej, równoległej i iteracyjnej do układania równań stanu i wyjścia z wykorzystaniem opisu układów we współrzędnych stanu. 6. Rozwiązywanie równań stanu i wyjścia układów automatyki przy zadanych warunkach początkowych dla stanu ustalonego i nieustalonego. 7. Badanie sterowalności i obserwowalności układów automatyki.
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Ćwiczenia obliczeniowe wspomagane komputerowo.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Kolokwium, egzamin
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Kolokwium, egzamin.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	Dwa kolokwia z ćwiczeń. Egzamin pisemny z części zadaniowej i teoretycznej, ocena łączna jako średnia z części zadaniowej i teoretycznej. Obydwie części przedmiotu muszą być zaliczone na ocenę co najmniej na ocenę dostateczną. W razie konieczności jest egzamin ustny. Ocena końcowa jest średnią ocen z ćwiczeń i egzaminu.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Kaczorek – Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa, 1977. 2. T. Kołacin – Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW, 2005. 3. W. Niederlański – Układy dynamiczne o działaniu ciągłym, PWN, Warszawa, 1992. 4. K. Ogata – Metody przestrzeni stanu w teorii sterowania, WNT, Warszawa, 1974. 5. W. Pełczewski – Metody zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych, WNT, Warszawa, 1984. 6. K. Szacka – Teoria układów dynamicznych, WPW, Warszawa, 1986. 7. M. Żelazny – Podstawy Automatyki, WPW, Warszawa, 1976. 8. Z. Skup – Podstawy automatyki i sterowania, Multigraf s.c., Bydgoszcz, Kapitał ludzki, Warszawa, 2012. 9. Z. Amborski – Zbiór zadań z teorii sterowania, WNT, Warszawa, 1986. 10. D. Holejko, W. Kościelny, W. Niewczas – Zbiór zadań z podstaw automatyki, WPW, Warszawa, 1985. 11. T. Kołacin, A. Kosior – Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, Oficyna

	Wydawnicza PW, 1990.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz., w tym: a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz. 2) Praca własna studenta – 30 godz., w tym: a) przygotowywanie się do kolokwium – 10 godz.; b) przygotowywanie się do egzaminu – 15 godz.; c) studiowanie literatury – 5 godz. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 20 godz., w tym: a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	MODELOWANIE KOMPUTEROWE W PRAKTYCE INŻYNIERSKIEJ		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza z wytrzymałości materiałów.		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Poznanie zagadnień związanych z modelowaniem i projektowaniem płaskich struktur trójwarstwowych Sandwich.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do	Odniesienie do

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

		<i>charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>efektów uczenia się w programie</i>		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą płaskich struktur sandwich.	I.P7S_WG.o	K_W13 K_W11		
W02	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą najprostszych modeli płaskich trójwarstwowych elementów strukturalnych sandwich.	I.P7S_WG.o	K_W13 K_W11		
W03	Zna metodykę projektowania panelu Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i ortotropową warstwą środkową.	I.P7S_WG.o	K_W13 K_W11		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi przygotować algorytm obliczeniowy i zintegrować program komputerowy do obliczeń parametrów użytkowych elementów strukturalnych sandwich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U08		
U02	Potrafi zaprojektować płaski trójwarstwowy element strukturalny sandwich, funkcjonujący samodzielnie lub będący częścią większej konstrukcji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U08		
U03	Potrafi dokumentować wyniki prac obliczeniowych oraz tworzyć dokumentację techniczną, zachowując zasady praw autorskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U08		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0
W całym semestrze	8	0	8	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Modele kinematyczne struktury Sandwich. Lokalne modele fizyczne warstw jednorodnych ortotropowych i laminatowych. Globalne modele fizyczne, sztywności panelu Sandwich. Naprężenia w strukturze Sandwich. Równania równowagi panelu Sandwich. Uproszczony model statycznego zginania prostokątnej płyty Sandwich.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Wyznaczanie macierzy sztywności warstwy anizotropowej. Wyznaczanie macierzy sztywności panelu Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i ortotropową warstwą środkową. Wyznaczanie naprężeń w panelu Sandwich dla zadanych wartości momentów. Wyznaczanie zastępczych modułów Younga dla zewnętrznych warstw laminatowych. Obliczanie maksymalnego ugięcia statycznego prostokątnej płyty Sandwich z laminatowymi warstwami zewnętrznymi i utwierdzonymi krawędziami, poddanej równomiernie rozłożonemu obciążeniu.</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ćwiczenia obliczeniowe z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium 1.				
W02	Kolokwia 1, 2 oraz sprawozdania 1, 2.				
W03	Kolokwia 1, 2 oraz sprawozdania 1, 2.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawozdania 1, 2.				
U02	Sprawozdania 1, 2.				
U03	Sprawozdania 1, 2.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				

Metody oceny	<p>Wykład: Zaliczany na podstawie dwóch kolokwiów.</p> <p>Laboratorium: Zaliczane na podstawie dwóch indywidualnych sprawozdań. Każdy student otrzymuje od prowadzącego indywidualne dane, które wprowadza do stworzonego indywidualnie (własnego) programu komputerowego. Elementami indywidualnych sprawozdań są wyniki obliczeń wg stworzonego przez studenta programu komputerowego oraz kod tego programu.</p> <p>Ocena łączna: Zgodnie z wymogami do systemu wpisywane są trzy oceny: (1) z wykładu, (2) z laboratorium komputerowego i (3) ocena łączna (z przedmiotu). Ocena z przedmiotu, wpisywana do systemu i do indeksu, jest wyznaczana wg następującej formuły, $KOP=0.6*KOK+0.4*KOS$, gdzie KOP oznacza końcową ocenę łączną (z przedmiotu), KOK jest końcową średnią oceną z kolokwiów, KOS jest końcową średnią oceną ze sprawozdań. Oczywiście wynik obliczeniowy KOP musi być przybliżony/zaokrąglony ze względu na następujący, dyskretny zbiór ocen {5, 4.5, 4, 3.5, 3, 2} występujący w systemie.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karczmarzyk, S.: An analytic model of flexural vibrations and the static bending of plane viscoelastic composite structures. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999. 2. Magnucki, K., Ostwald, M.: Stateczność i optymalizacja konstrukcji trójwarstwowych. ITE, Poznań-Zielona Góra, 2001. 3. Romanów F.: Wytrzymałość konstrukcji warstwowych. Wydawnictwa WSI w Zielonej Górze, Zielona Góra, 1995.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 20, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz. 2) Praca własna studenta – 30 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwiów; b) 5 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; c) 15 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 20, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	ALGORYTMY GENETYCZNE I SIĘCI NEURONOWE
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

<i>międzywydziałowe)</i>					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy				
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany				
Status przedmiotu	Obowiązkowy				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Kurs inżynierski matematyki.				
Limit liczby studentów	–				
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań inżynierskich i problemów badawczych z wykorzystaniem algorytmów genetycznych i sieci neuronowych. Nauczenie studentów wykorzystania oprogramowania do symulacji działania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Student, który zaliczył przedmiot posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia związane z algorytmami genetycznymi i sieciami neuronowymi.	I.P7S_WG.o		K_W01	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu wykorzystania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych w zadaniach inżynierskich i problemach badawczych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U14 K_U15	
U02	Student, który zaliczył przedmiot potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU		K_U19	
U03	Student, który zaliczył przedmiot potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie i problemy badawcze z wykorzystaniem istniejących w środowisku Matlab narzędzi do symulacji działania algorytmów genetycznych i sieci neuronowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U12 K_U14	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	1	0	0
W całym semestrze	16	0	8	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p>Wykład: Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Wprowadzenie do obliczeń ewolucyjnych. Podstawy optymalizacji. Podstawowe pojęcia algorytmów genetycznych. Kodowanie binarne i rzeczywistoliczbowe. Klasyczny algorytm genetyczny. Selekcja metodą ruletki. Klasyczne binarne operatory genetyczne. Zaawansowane metody selekcji: rankingowa, turniejowa, progowa. Zaawansowane metody krzyżowania binarnego. Rzeczywistoliczbowe operatory genetyczne. Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Trening sieci neuronowej. Przeuczenie i niedouczenie sieci neuronowej. Liniowe sieci neuronowe. Filtr neuronowy. Sieci neuronowe Heralta-Juttana. Nieliniowe sieci neuronowe. Perceptron wielowarstwowy (MLP). Gradientowe algorytmy uczenia perceptronów wielowarstwowych. Problemy praktyczne stosowania perceptronów wielowarstwowych. Hybrydowe sieci neuronowe. Sieci neuronowe SVM (Support Vector Machine). Wstępne przetwarzanie danych wejściowych sieci neuronowej. Ekstrakcja i selekcja danych.</p> <p>Laboratorium: Wprowadzenie w środowisko Matlab. Wprowadzenie do Przybornika Globalnej Optymalizacji (Global Optimization Toolbox) i Przybornika Sieci Neuronowych (Neural Network Toolbox) środowiska Matlab. Algorytmy genetyczne w zadaniach optymalizacji. Optymalizacja z ograniczeniami</p>				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	z wykorzystaniem algorytmów genetycznych. Optymalne wymiarowanie konstrukcji za pomocą algorytmu genetycznego. Perceptrony wielowarstwowe w zadaniach klasyfikacji i aproksymacji. Przetwarzanie sygnałów z wykorzystaniem sieci neuronowych.
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna. <i>Zajęcia komputerowe:</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin.
U02	Egzamin.
U03	Ocena jakości wykonania zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
–	–
Metody oceny	<i>Wykład:</i> Zaliczenie części wykładowej przedmiotu odbywa się na podstawie egzaminu. Warunkiem koniecznym zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie z egzaminu oceny co najmniej dostatecznej. <i>Laboratorium:</i> 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. 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.
Egzamin	Tak
Literatura	1. J. Arabas, Wykłady z algorytmów genetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004. 2. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996. 3. R. Tadeusiewicz, Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa, 1993. http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty/0001/ . 4. S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 5. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996. 6. S. Osowski, Sieci neuronowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994. 7. W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz /red./, Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2000. 8. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009. 9. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź, 1997.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 28 godz., w tym: a) wykład – 16 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz. 2) Praca własna studenta – 47 godz., w tym: a) studia literaturowe – 10 godz.; b) przygotowywanie się studenta do egzaminu – 20 godz.; c) przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych – 17 godz. 3) RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,1 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 28 godz., w tym: a) wykład – 16 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą	–

student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW TECHNICZNYCH		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Znajomość podstaw rachunku różniczkowego, całkowego oraz prawdopodobieństwa i statystyki.		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy na temat metod pozwalających na zmniejszenie niepewności analizy ryzyka przez wprowadzenie dodatkowej informacji (np. o warunkach pracy obiektu lub procesach degradacyjnych).		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę o proaktywnej strategii eksploatacji, rozkładach apriorycznych, prognozowania pozostałego czasu użytkowania, metodach estymacji parametrów modelu statystycznego na podstawie danych cenzurowanych.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W15
W02	Student zna podstawowe źródła niepewności charakterystyk niezawodnościowych i ich wpływ na eksploatację obiektu oraz posiada podstawową wiedzę nt. metod pozwalających na wprowadzenie do analizy ryzyka dodatkowej informacji w celu zmniejszenia niepewności jej wyników (Model proporcjonalnego ryzyka, Bayesowska aktualizacja parametrów).	I.P7S_WG.o	K_W15
W03	Student posiada wiedzę na temat oceny niepewności niezawodnościowego modelu statystycznego (informacyjna macierz Fishera).	I.P7S_WG.o	K_W15
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Student potrafi dokonać estymacji parametrów modelu statystycznego wybraną metodą (siatka probabilistyczna, metoda największej	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	wiarygodności), wybranego rozkładu, potrafi dokonać oceny poprawności przyjętego modelu statystycznego.				K_U13
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
-					
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	0	0	0
W całym semestrze	8	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Wprowadzenie do projektowania zorientowanego na niezawodność. Proaktywna strategia eksploatacji. Wyznaczanie niepewności parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. Macierz Fishera, Informacja aprioryczna i aposterioryczna w analizie niezawodności. Rozkłady aprioryczne. Statystyczne dane cenzurowane, estymacja parametrów rozkładu na podstawie danych cenzurowanych. Metody Kaplana-Meiera i aktuarialna wyznaczania funkcji niezawodności. Uaktualnienie parametrów modelu niezawodnościowego - Uaktualnienie Bayesowskie, Model proporcjonalny ryzyka. Miary ważności elementów. Badanie wrażliwości (zmiennych) w probabilistycznym modelu niezawodnościowym. Wykorzystanie sieci Bayesowskich w projektowaniu niezawodnościowo zorientowanym. Metody prognozowania pozostałego czasu użytkowania (RUL). Wykorzystanie informacji diagnostycznej w analizie niezawodności, Niezawodność a współczynnik bezpieczeństwa.				
Metody kształcenia	Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium.				
W02	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium i realizacji tematu pracy domowej.				
W03	Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium i realizacji tematu pracy domowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie programu obliczeniowego realizowanego w ramach pracy domowej.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
-					
Metody oceny	Wykład jest zaliczany na podstawie dwóch kolokwium i dwóch prac domowych.				
Egzamin	Nie				
Literatura	1. Radkowski S., (2003), Podstawy bezpiecznej techniki, Oficyna Wydawnicza PW. 2. www.reliawiki.org				
Witryna www przedmiotu	-				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 10, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 40 godzin, w tym: a) 10 godz. – bieżące przyswajanie wiedzy prezentowanej na wykładach (analiza literatury); b) 15 godz. – realizacja zadań domowych; c) 15 godz. – przygotowywanie się do kolokwium. 3) RAZEM – 50 godz.				
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,4 punktu ECTS – 10 godziny w tym: a) wykład – 8 godz.; b) konsultacje – 2 godz.				
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-				
E. Informacje dodatkowe					
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.				
Data aktualizacji					

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	WYBRANE ZAGADNIENIA TERMODYNAMIKI I MECHANIKI PŁYNÓW		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza z termodynamiki, mechaniki płynów, chemii (wykłady na studiach inżynierskich).		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw procesów spalania, wymiany ciepła i przepływu gazów w zakresie potrzebnym do opisu zjawisk zachodzących w maszynach cieplnych z nastawieniem na tłokowe silniki spalinowe. Zapoznanie z podstawami teoretycznymi zjawisk w zastosowaniu do stosowanych obecnie metod obliczeniowych i symulacyjnych.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Potrafi identyfikować procesy termodynamiczne w dziedzinie spalania, wymiany ciepła i przepływów gazów.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W05
W02	Ma wiedzę teoretyczną dotyczącą rodzajów spalania ich definicji, Zna podstawowe pojęcia związane ze spalaniem i potrafi obliczyć skład spalin. Potrafi rozpoznać zjawiska wymiany ciepła dobrać do nich odpowiednie opisy teoretyczny i na ich bazie wykonać obliczenia dotyczące strumienia ciepła i temperatur. Potrafi określić podstawowe parametry przepływu gazu, w oparciu o elementarne równania opisujące ten proces. Zna zakres stosowalności powyższej teorii do zastosowań w opisie procesów zachodzących w przestrzeni roboczej maszyny cieplnej. Zna właściwości wybranych środowisk programowania w zakresie obliczeń wymienionych procesów.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W05
W03	Zna procesy wymiany ciepła, przepływów gazów i spalania i zastosowanie ich teorii do opisu procesów w silniku spalinowym.	I.P7S_WG.o	K_W03 K_W05
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia niezbędne do uwzględnienia procesów spalania, wymiany ciepła i przepływu gazów w opisie procesów zachodzących w maszynach cieplnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U14
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
–	–		

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	1	0	0	0
W całym semestrze	8	8	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Podstawy spalania. Charakterystyka paliw i utleniaczy stosowanych w silnikach cieplnych. Spalanie i rodzaje spalania. Zjawisko kontrakcji. Podstawowe reakcje utleniania węglowodorów (HC). Bilansowanie składników reakcji utleniania HC (paliwo + utleniacz =spaliny). Zapotrzebowanie utleniacza do spalania. Współczynnik nadmiaru utleniacza (powietrza). Sposoby inicjacji spalania (definicje). Wywiązywanie ciepła: ciepło spalania i wartość opałowa paliwa. Pomiar wartości opałowej paliw stałych ciekłych i gazowych. Skład spalin. Temperatura spalania. Modelowanie procesu spalania w silnikach tłokowych. Wymiana ciepła Rodzaje i podstawowe prawa wymiany ciepła. Równania przewodnictwa ciepła. Równania przejmowania ciepła. Określanie współczynników przejmowania ciepła - teoria podobieństwa. Równania wymiany ciepła przez promieniowanie. Złożona wymiana ciepła. Wymiana ciepła w silniku spalinowym. Modelowanie wymiany ciepła w silniku. Podstawy termodynamiki przepływu ustalonego. Charakterystyka przepływu gazów w silnikach cieplnych. Jednowymiarowy przepływ ustalony gazu doskonałego: równanie Bernoulliego i Naviera-Stokesa, III równanie termodynamiki, entalpia całkowita, wykres i-s. Parametry: spiętrzenia i krytyczne. Dysze: Bendemanna i deLavalą. Podstawy teorii wirnikowych maszyn przepływowych. Równanie Eulera. Sprężarka wirnikowa. Przepływowa komora spalania. Turbina gazowa. Zestaw turbinowy. Zapoznanie z przykładami wykorzystania oprogramowanie dostępnego w Zakładzie Silników Spalinowych do obliczeń i symulacji procesów zachodzących w przestrzeni roboczej maszyn cieplnych.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Obliczenia zapotrzebowania utleniacza w reakcjach spalania Obliczenia składu spalin. Obliczenia strumienia ciepła i spadków temperatur w prostych i złożonych procesach wymiany ciepła. Obliczenia przepływów gazów przy różnych wartościach różnicy ciśnień i bilansowanie energii w procesach przepływowych.</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Rozwiązywanie zadań wspomagane komputerowo.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Egzamin, kolokwia.				
W02	Egzamin, kolokwia.				
W03	Egzamin, kolokwia.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Egzamin, kolokwia.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
-	-				
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Egzamin.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> 3 kolokwia.</p>				
Egzamin	Tak				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> Dowkontt J.: Teoria silników cieplnych, WKiŁ 1973. Nagórski Z., Sobociński R.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008. Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1986. Staniszewski B.: Wymiana Ciepła, PWN, Warszawa 1979. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT 19804. Wiśniewski S, Wiśniewski T.: Wymiana Ciepła, WNT 2013. Wiśniewski S.: Obciążenie Ciepłne Silników Tłokowych, WKiŁ, Warszawa 1972. Terpiłowski Janusz, Wiśniewski Stefan.: Termodynamika Zbiór zadań część II ,Wydawnictwo WAT, Warszawa 1974. 				
Witryna www przedmiotu	-				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	3				
Liczba godzin pracy	1) Liczba godzin kontaktowych – 20, w tym:				

studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.; 2) Praca własna studenta – 55 godzin, w tym: a) 20 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów; b) 25 godz. – przygotowywanie się do 3 kolokwium.; c) 20 godz. – przygotowywanie się do egzaminu. 3) RAZEM – 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 20, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) ćwiczenia – 8 godz.; c) konsultacje – 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	PODSTAWY ROBOTYKI		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowa wiedza inżynierska z mechaniki i budowy maszyn.		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych zasad i praw robotyki., algorytmów sterowania, podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz możliwych zastosowań.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W01	Ma wiedzę o zastosowaniu robotów i potrafi zdefiniować ruchy opisać dynamikę członów robota.	I.P7S_WG.o	K_W09		
W02	Ma wiedzę na temat konstrukcji, organizacji i optymalizacji pracy robotów.	I.P7S_WG.o	K_W09		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Umie zaprojektować ruchy członów i całego robota.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U10		
U02	Zna zasady doboru elementów robota do zadań i programowania czynności i zabezpieczenia pracy robota.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U10		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0
W całym semestrze	8	0	8	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i> Klasyfikacja robotów przemysłowych. Budowa robotów przemysłowych: kinematyka, statyka i dynamika pracy. Przykłady struktur kinematycznych robotów. Napędy i układy sterujące robotów. Czujniki i systemy komputerowe. Algorytmy i metody programowania. Systemy komunikacji operator–robot–otoczenie. Zastosowanie robotów przemysłowych.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Budowa, działanie i programowanie robota przemysłowego IRB-6. Sterowanie magazynem wysokiego składowania. Budowa, działanie i programowanie robota edukacyjnego. Sterowanie przenośnika magazynu wysokiego składowania. Sterowanie cyfrowe mechanizmu obrotu maszyny roboczej. Sterowanie cyfrowe ruchu siłownika hydraulicznego. Programowanie sterowników PLC na przykładzie sterownika SIEMENS S-7.</p>				
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów.</p>				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium, , ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.				
W02	Kolokwium, , ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium i praca domowa.				
U02	Kolokwium, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Zaliczany jest na podstawie kolokwium i pracy domowej.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenie.</p>				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Honczarenko: Roboty przemysłowe. WNT, 2004. 2. J. J. Craig: Wprowadzenie do robotyki. WNT, 1995. 3. L. T. Wrotny: Zadania z kinematyki i dynamiki maszyn technologicznych i robotów przemysłowych. WPW, 1998. 4. Internetowe instrukcje do ćwiczeń. 				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz.; 2) Praca własna studenta – 37 godzin, w tym: 				

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	a) 5 godz. – studia literaturowe; c) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwium i wykonania pracy domowej; d) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń; e) 12 godz. – wykonanie sprawozdań. 3) RAZEM – 55 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	TEORIA KONSTRUKCJI		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Podstawowy		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Brak		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów teorii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji w rozwoju metod wspomagania prac projektowych.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada ogólną wiedzę nt. elementów teorii projektowania zarówno w zakresie ogólnych tendencji w rozwoju metod wspomagania prac projektowych jak i w szerszym stopniu zastosowania metod decyzyjnych we wspomaganiu projektowania.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W05 K_W07 K_W11

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W02	Posiada wiedzę szczegółową nt. wybranych metod stosowanych we wspomaganii prac projektowych.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W05 K_W07 K_W11		
W03	Posiada wiedzę w zakresie wybranych narzędzi komputerowych stosowanych we wspomaganii prac projektowych.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W05 K_W07 K_W11		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętność projektowania matematycznego modelu konstrukcji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	1	0	0	0	0
W całym semestrze	8	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projektowanie a przetwarzanie informacji. 2. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich. Zakres CAD/CAE. 3. Projektowanie – rys historyczny. Elementy metodologii projektowania. Fazy projektowania. 4. Projektowanie sekwencyjne i współbieżne. Środowisko projektowe. Wymagania w procesie projektowania maszyn. 5. Ogólne zasady konstrukcji. Szczegółowe zasady konstrukcji. Zapis projektu. 6. Wiedza we wspomaganii prac projektowych. Repozytoria wiedzy projektowej. 7. Praca zespołowa w procesie projektowania. 8. Przykłady modeli matematycznych konstrukcji. 9. Klasyfikacja zadań optymalizacji. 10. Metody optymalizacji statycznej – przegląd. 11. Symulacja cyfrowa. Optymalna synteza mechanizmów. Zadanie identyfikacji obiektów. 12. Tendencje rozwojowe CAD/CAE. 13. Inżynierskie bazy danych. 				
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Kolokwium.				
W02	Kolokwium.				
W03	Kolokwium.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Kolokwium.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny	Wykład oceniany jest za pomocą dwóch sprawdzianów. Oceny z obu sprawdzianów muszą być pozytywne. Ocena końcowa to średnia z obu ocen.				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osiński Z., Wróbel J.; Teoria konstrukcji, PWN. 2. Materiały i dodatkowa literatura do każdego wykładu. 				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1) Liczba godzin kontaktowych – 13, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) konsultacje – 5 godz. 2. Praca własna studenta – 37 godzin, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) 13 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta: studia literaturowe, b) 24 godz. – przygotowywanie się studenta do 2 kolokwiumów. 3) RAZEM – 50 godz. 				
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału	0,5 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 13, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 8 godz.; b) konsultacje – 5 godz. 				

nauczycieli akademickich	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu		ZAAWANSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	
Wersja przedmiotu		2022/23	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia		Studia drugiego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia niestacjonarne	
Kierunek studiów		Inżynieria mechaniczna	
Profil studiów		Profil ogólnoakademicki	
Specjalność		Mechanika i Budowa Maszyn	
Jednostka prowadząca przedmiot		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)		Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Specjalnościowy	
Poziom przedmiotu		Średniozaawansowany	
Status przedmiotu		Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć		Język polski	
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny		Semestr 2	
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim		Semestr letni	
Wymagania wstępne - formalne		Wiedza i umiejętności z zakresu poziomu kształcenia pierwszego stopnia ,a w szczególności podstaw fizycznych mechaniki, mechaniki materiałów, materiałów konstrukcyjnych.	
Limit liczby studentów		–	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu		Nabywanie przez studentów wiedzy na temat zasad doboru materiałów, trendów rozwojowych i wpływu na ekologię, czynników wpływających na wytrzymałość zmęczeniową, właściwościach wyrobów z proszków spiekanych, materiałów ceramicznych, materiałów ablacyjnych. Nabywanie przez studentów umiejętności związanych z wykonywaniem i opracowań wyników z badań odnośnie zjawisk zmęczeniowych, ścieralności, pęknięć materiałów i udarowości tworzyw sztucznych.	
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Student posiada wiedzę o trendach rozwojowych materiałów konstrukcyjnych. Posiada wiedzę o właściwościach mechanicznych zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych. Wyjaśnia zmęczeniowe pękanie, zjawiska i przełomy. Rozumie i zna najważniejsze czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową oraz sposoby zapobiegania zmęczeniu. Posiada wiedzę o wybranych materiałach pracujących w wysokich temperaturach. Opisuje czynniki wpływające na właściwości wyrobów z proszków spiekanych. Rozumie i zna istotne cechy materiałów ceramicznych. Posiada wiedzę o materiałach ablacyjnych.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W06 K_W04

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W02	Zna podstawowe metody obliczeń z badań zmęczeniowych materiałów i analizy pęknięć, ścieralność, udarność. Zna i rozumie stosowanie wyników badań zmęczeniowych materiałów.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	K_W06 K_W13																				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Potrafi ocenić możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U15 K_U04																				
U02	Potrafi przeprowadzić badanie ,dokonać interpretacji wyników. Potrafi analizować pęknięcia materiałów, udarność tworzyw sztucznych i odporność na ścieranie.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK I.P7S_UU	K_U04 K_U16 K_U17 K_U19																				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
KS01	Rozumie potrzebę uczenia formułowania i przekazania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</th> <th style="width: 15%;">Wykład</th> <th style="width: 15%;">Ćwiczenia</th> <th style="width: 15%;">Laboratorium</th> <th style="width: 15%;">Projekt</th> <th style="width: 20%;">Zajęcia komputerowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W planie tygodniowym</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>W całym semestrze</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>						Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	W planie tygodniowym	1	0	1	0	0	W całym semestrze	8	0	8	0	0
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe																		
W planie tygodniowym	1	0	1	0	0																		
W całym semestrze	8	0	8	0	0																		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<p><i>Wykład:</i> Zmęczeniowe pękanie, zjawiska i przełomy, zapobieganie zmęczeniu przez stosowanie nowych materiałów i metod. Odporność na pełzanie w wysokich temperaturach. Właściwości wybranych materiałów pracujących w wysokich temperaturach. Czynniki wpływające na właściwości wyrobów z proszków spiekanych. Istotne cechy materiałów ceramicznych i szkła.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Badania zmęczeniowe. Makroskopowa analiza przełomów. Próba ściskania materiałów ceramicznych i stopów metali nieżelaznych. Badanie udarności tworzyw sztucznych. Analiza doświadczalna materiałów o zwiększonej odporności na ścieranie. Badania niskocyklowego zmęczenia stopów lekkich.</p>																					
Metody kształcenia		<p><i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem stanowisk badawczych.</p>																					
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)																							
Nr efektu	Sposób sprawdzania																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Kolokwium.																						
W02	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Kolokwium.																						
U02	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
KS01	Udział w dyskusji na zajęciach, wymagana poprawna wypowiedź na temat efektu.																						
Metody oceny		<p><i>Wykład:</i> Na zajęciach wykładowych studenci piszą jedno kolokwium sprawdzające, oceniające przysposobienie wiedzy zdobytej podczas trwania zajęć. Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny.</p> <p><i>Laboratorium:</i> Przed rozpoczęciem zajęć prowadzący sprawdza przygotowanie studentów do wykonywania ćwiczenia. Warunkiem zaliczenia każdego ćwiczenia laboratoryjnego jest wykonanie ćwiczenia i na jego podstawie sporządzenie sprawozdania, ocenionego przez prowadzącego pozytywnie.</p> <p><i>Ocena łączna:</i> Aby uzyskać zaliczenie z przedmiotu należy uzyskać pozytywną ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczyć kolokwium z wykładów.</p>																					
Egzamin	Nie																						
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Kocańda: Zmęczeniowe pękanie metali, WNT, 1985. 2. S. Kocańda, J. Szala: Podstawy obliczeń zmęczeniowych, PWN, 1997. 3. B. Ciszewski, W. Przetakiewicz: Nowoczesne materiały w technice, Bellona, 1993. 4. L. Dobrzański: Nietalowe materiały inżynierskie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2008. 																						
Witryna www przedmiotu	–																						
D. Nakład pracy studenta																							
Liczba punktów ECTS	2																						

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz. 2) Praca własna studenta – 32 godzin, w tym: a) przygotowanie do zajęć – 10 godz.; b) przygotowywanie się studenta do kolokwium – 10 godz.; c) wykonanie sprawozdań laboratoryjnych – 12 godz. 3) RAZEM – 53 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 8 godz.; b) laboratorium – 8 godz.; c) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	MODELOWANIE I BADANIA MASZYN		
Wersja przedmiotu			
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe		
Poziom przedmiotu	Zaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z mechaniki ogólnej, teorii drgań, teorii konstrukcji maszyn, pomiarów wielkości dynamicznych.		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Znajomość metod modelowania maszyn oraz elementów teorii eksperymentu. Umiejętność przeprowadzania eksperymentu naukowobadawczego i sformułowania zadania identyfikacji parametrycznej i strukturalnej modelu matematycznego na bazie relacji sygnał-model. Świadomość zalet i ograniczeń badań symulacyjnych w działaniach inżynierskich.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie

Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Zna rodzaje modeli, metody i techniki modelowania z zakresu modeli fizycznych i matematycznych.	I.P7S_WG.o		K_W11 K_W12	
W02	Zna metody identyfikacji parametrycznej i strukturalnej modeli dynamicznych.	I.P7S_WG.o		K_W11 K_W12 K_W13	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrąfi zaplanować i przeprowadzić eksperyment naukowo-badawczy.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U09	
U02	Potrąfi przeanalizować i ocenić dokładność modelowania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o		K_U01 K_U02 K_U08 K_U14	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	2	0	0
W całym semestrze	16	0	16	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
		<p>Wykład: Pojęcia podstawowe z zakresu teorii modelowania. Modele fizyczne i matematyczne. Klasyfikacja modeli ze względu na różne kryteria (stopień abstrakcji, rodzaj użytego opisu matematycznego itp.). Kreacja wiedzy w postaci ciągu coraz dokładniejszych modeli. Dobór stopnia dokładności modelu do postawionego zadania – kryterium poprawności modelowania. Podobieństwo dynamiczne jako podstawa tworzenia modeli fizycznych. Relacja model matematyczny – obserwacja jako podstawa metodyki modelowania. Eksperyment badawczy – klasyfikacja eksperymentów (bierne, czynne, bierno-czynne). Podstawy teorii eksperymentu – wprowadzenie do analizy czynnikowej. Wstępne sformułowanie zadania identyfikacji modelu matematycznego – proste i odwrotne zadanie identyfikacji. Identyfikacja modeli liniowych. Identyfikacja modeli nieliniowych – niejednoznaczność zadania odwrotnego. Elementy analizy modalnej. Analiza wpływu zwiększenia dokładności (szczegółowości) opisu modelowego na przykładzie wirujących układów przeniesienia mocy. Przykłady modelowania w środowisku Matlab-Simulink – zapis modelu matematycznego, dobór narzędzi symulacji, identyfikacja („dostrajanie”) modelu. Wykorzystanie zidentyfikowanego modelu matematycznego jako narzędzia optymalizacji – problem wzajemnej relacji zmiennych decyzyjnych.</p> <p>Laboratorium: Badania i analiza stanu naprężenia i odkształcenia sprężystych elementów zaciskowych stosowanych w sprzęgłach mechanicznych. Identyfikacja uszkodzeń łożysk stożkowych pracujących w warunkach obciążeń zmiennych na podstawie widma amplitudy przyspieszenia i obwiedni drgań obudowy. Badanie charakterystyk pracy dwustopniowej przekładni falowej. Przekładnia zębata jako generator i wzmacniacz drgań mechanicznych. Wyznaczanie charakterystyk statycznych i dynamicznych amortyzatora magneto-reologicznego. Badania właściwości dyssypacyjnych specjalnych struktur granulowanych. Analiza odpowiedzi dynamicznej konstrukcji z kompozytu węglowego.</p>			
Metody kształcenia		<p>Wykład: Prezentacja multimedialna wspomaganą opisem na tablicy.</p> <p>Laboratorium: Wykonanie pomiarów na stanowiskach badawczych, analiza wyników wspomaganą komputerowo.</p>			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Egzamin, sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.				
W02	Egzamin, sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.				
U02	Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdania.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny					
		<p>Wykład: Zaliczenie na podstawie pisemnego egzaminu.</p> <p>Laboratorium: Przed rozpoczęciem ćwiczenia sprawdzane jest przygotowanie studentów (sprawdzanie ustne lub</p>			

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	pisemne - tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia.
Egzamin	Tak
Literatura	1. Morrison F., Sztuka modelowania układów dynamicznych, WNT 1996. 2. Czemplik A., Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, WNT 2008. 3. Bendat J. S., Piersol A. G., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, PWN 1976. 4. Ozimek E., Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, PWN 1985. 5. Cempel Cz., Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1985. 6. Hać M. (red.), Laboratorium modelowania i badania maszyn, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2010.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	6
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1) Liczba godzin kontaktowych – 35 godz., a) wykład – 16 godz.; b) laboratorium – 16 godz.; c) konsultacje – 3 godz. 2) Praca własna studenta – 115 godz., a) studia literaturowe – 15 godz.; b) przygotowanie do egzaminu – 20 godz.; c) przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 30 godz.; d) przygotowanie do wykładu – 20 godz.; e) wykonanie sprawozdań – 30 godz. 3) RAZEM – 150 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktów ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) laboratorium – 16 godz.; c) konsultacje – 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Przedmioty obieralne 1, 2 i 3 (trzy do wyboru)						
Przedmiot	Typ zajęć				Punkty ECTS	Symbol zaliczenia
	Wyk	Ćw	Lab	Pro		
Komputerowo wspomagane wytwarzanie II	16	0	0	0	2	Z
Wspomaganie projektowania za pomocą symulacji CFD	16	0	0	0	2	Z
Projektowanie konstrukcji cichobieżnych	16	0	0	0	2	Z
Zaawansowane metody cyfrowej analizy sygnałów	16	0	0	0	2	Z

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	KOMPUTEROWO WSPOMAGANE WYTWARZANIE II
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe				
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany				
Status przedmiotu	Obieralny				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni				
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości o narzędziach, obrabiarkach i obróbce skrawaniem, programowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie i projektowaniu technologii maszyn.				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Nabywanie wiedzy i umiejętności opracowania zaawansowanych programów obróbki technologicznej 3- 4- i 5-osiowej z wykorzystaniem środowiska CAM i symulacji obróbki.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Posiada wiedzę o zaawansowanym programowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie 3-, 4- i 5-osiowych.	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W04 K_W05 K_W07	
W02	Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę związaną z zaawansowanym programowaniem obrabiarek sterowanych numerycznie.	I.P7S_WG.o		K_W03 K_W04 K_W05 K_W07	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi samodzielnie zaprojektować strategię obróbki części maszyn na obrabiarkach sterowanych numerycznie wykorzystując programowanie automatyczne (środowisko programów CAM). Potrafi prowadzić symulacje komputerowe i wyciągać wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK		K_U01 K_U10 K_U12 K_U13 K_U16 K_U17	
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Ma świadomość odpowiedzialności za przyjęte rozwiązanie technologiczne.	I.P7S_KO I.P7S_KR		K_K01	
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W całym semestrze	2	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych					
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka oprogramowania inżynierskiego CAM, CAD/CAM i CAD/CAM/CAE, a w szczególności modułów środowiska komputerowo wspomaganego wytwarzania. Charakterystyka maszyn CNC i sterowników. Języki programowania. Przestrzeń robocza i jej punkty charakterystyczne. Układy pomiarowe. Podstawy programowania. Struktura programu. Bloki, kody ISO. Makrocykle, cykle stałe, podprogramy. Programowanie parametryczne. Programowanie we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Programowanie automatyczne. Korekcje narzędzi. Bazy pomiarowe, korekcja baz pomiarowych. Generowanie programów operacji technologicznej na maszyny CNC (toczenie, frezowanie), pliki toru narzędzia (CLData, APT). Systemy CAM, symulacja obróbki. Postprocesory. Sondy pomiarowe przedmiotowe i narzędziowe. Obróbki wieloosiowe: (3, 4 i 5 osi). 					

Metody kształcenia	Wykład: Prezentacja multimedialna.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Sprawdzian pisemny.
W02	Sprawdzian pisemny.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Sprawdzian pisemny, projekt.
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Ocena sposobu podejścia do realizowanego zadania technologicznego (programu obróbki numerycznej) w aspekcie społecznym i ekonomicznym.
Metody oceny	Sprawdzian pisemny.
Egzamin	Nie
Literatura	1. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, 2006, Warszawa. 2. Stryczek R., Pytlak B.: Elastyczne programowanie obrabiarek, PWN 2011, Warszawa. 3. Stach B.: Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, WSiP 1999, Warszawa. 4. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT 1998, Warszawa. 5. Augustyn K.: EdgeCAM, Wydawnictwo Helion, 2008, Gliwice.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 32 godz., a) studia literaturowe – 12 godz.; b) przygotowanie do wykładu – 8 godz.; c) przygotowanie do sprawdzianu – 12 godz. 3. RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA ZA POMOCĄ SYMULACJI CFD
Wersja przedmiotu	2022/23
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

<i>międzywydziałowe)</i>					
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu					
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe				
Poziom przedmiotu	Zaawansowany				
Status przedmiotu	Obieralny				
Język prowadzenia zajęć	Język polski				
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1				
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy				
Wymagania wstępne – formalne	Ukończone pozytywną oceną zajęcia z mechaniki płynów, termodynamiki				
Limit liczby studentów					
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć					
Cel przedmiotu	Nabywanie podstawowej wiedzy w obszarze numerycznej mechaniki płynów (ang. Computational Fluid Dynamics) oraz jej zastosowanie w różnych branżach techniki.				
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku					
Nr efektu	Opis efektu			Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Zdobycie wiedzy o zjawiskach fizycznych zachodzących w płynach.			I.P7S_WG.o	K_W03
W02	Zdobycie wiedzy w obszarze numerycznej mechaniki płynów			I.P7S_WG.o	K_W05
W03	Poznanie dwóch metod rozwiązywania zagadnienie i porównanie wyników.			I.P7S_WG.o	K_W11
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Samodzielne przygotowanie raportu technicznego.			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01
U02	Umiejętność definiowania problemu inżynierskiego oraz użycie odpowiedniego narzędzia do jego rozwiązania.			I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U02
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	Omówienie równań różniczkowych Naviera-Stokesa. Zastosowanie numerycznej mechaniki płynów do wentylacji, do silników turbinowych, do wymienników ciepła.				
Metody kształcenia	Wykład: Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	2 pytania otwarte na sprawdzanie pisemnym, wymagana jest odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.				
W02	2 pytania otwarte na sprawdzanie pisemnym, wymagana jest odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.				
W03	2 pytania otwarte na sprawdzanie pisemnym, wymagana jest odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Zaliczenie wykładu. Warunkiem zaliczenia jest co najmniej poprawne wykonanie zadania pod względem merytorycznym, wykonanie sprawozdania oraz wykazanie się podstawową wiedzą niezbędną do jego wykonania.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny					
	Sprawdzian pisemny.				

Egzamin	Nie
Literatura	1. ANSYS Fluent User's guide 2. J. Blazek, Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, ELSEVIER SCIENCE PUB CO 2006.
Witryna www przedmiotu	–
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 32 godz., a) studia literaturowe – 20 godz.; b) przygotowanie do sprawdzianu – 12 godz.; RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	7.11.2022 r.

Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI CICHOBIEŻNYCH
Wersja przedmiotu	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany
Status przedmiotu	Obieralny
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Drgania mechaniczne, Pomiary Wielkości Dynamicznych, Silniki Spalinowe, Maszyny Robocze, Pojazdy.
Limit liczby studentów	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Uzyskanie uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy o procesach wibroakustycznych zachodzących w układach mechanicznych, zrozumienie idei konstruowania maszyn cichobieżnych oraz uzyskanie umiejętności zastosowania praktycznego podstawowych zasad konstruowania maszyn cichobieżnych.

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku																							
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się w programie																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o procesach wibroakustycznych zachodzących w układach mechanicznych.	I.P7S_WG.o	I.P7S_WK	K_W01	K_W03 K_W06 K_W11																		
W02	Rozumie ideę konstruowania maszyn cichobieżnych.	I.P7S_WG.o		K_W13																			
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Potrafi zastosować w praktyce inżynierskiej podstawowe zasady konstruowania maszyn cichobieżnych	I.P7S_UW.o	III.P7S_UW.o	K_U03	K_U04 K_U07																		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
–	–																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</th> <th>Wykład</th> <th>Ćwiczenia</th> <th>Laboratorium</th> <th>Projekt</th> <th>Zajęcia komputerowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W planie tygodniowym</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>W całym semestrze</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>						Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe	W planie tygodniowym	2	0	0	0	0	W całym semestrze	16	0	0	0	0
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe																		
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0																		
W całym semestrze	16	0	0	0	0																		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych		<ol style="list-style-type: none"> 1. Propagacja drgań i hałasu w konstrukcji, rodzaje źródeł, wzajemne przenikanie się dróg propagacji i form energii; Pole akustyczne maszyny; 2. Modele wibroakustyczne maszyn. Metody modelowania klasyczne i wzajemnościowe; 3. Pasywne i aktywne metody minimalizacji drgań i hałasu; 4. Zmiana struktury wibroakustycznej jako metoda minimalizacji drgań i hałasu; 5. Materiały dźwięko- i wibroizolacyjne. Prawo masy; Algorytmy doboru osłon, ekranów i innych biernych materiałów tłumiących; 6. Przykłady aplikacji technicznych, w tym: minimalizacja drgań wewnątrz pojazdów, minimalizacja drgań i hałasu maszyny roboczej (koparki), minimalizacja drgań struktury stalowo-kompozytowej; 7. Konstrukcja komory dźwiękoizolacyjnej; 8. Wytyczne normowe i poziomy dopuszczalne jako kryterium optymalizacji. 																					
Metody kształcenia		Wykład: Prezentacja multimedialna.																					
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)																							
Nr efektu	Sposób sprawdzania																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy																							
W01	Sprawdzian pisemny.																						
W02	Sprawdzian pisemny.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności																							
U01	Sprawdzian pisemny.																						
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych																							
–	–																						
Metody oceny		Zaliczenie na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych.																					
Egzamin		Nie																					
Literatura		<ol style="list-style-type: none"> 1. Engel Z., Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993. 2. Lipowczan A., Podstawy pomiarów hałasu, GIG-LWzH, Warszawa-Katowice 1987. 3. Pomiar dźwięków, Brüel&Kjær, Nærum. 4. Wibracje i wstrząsy, Brüel&Kjær, Nærum. oraz inne książki z podobnych dziedzin.																					
Witryna www przedmiotu		–																					
D. Nakład pracy studenta																							
Liczba punktów ECTS		2																					
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się		<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 32 godz., <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe – 20 godz.; 																					

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

	b) przygotowanie do sprawdzianów – 12 godz.; 3. RAZEM – 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym: a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	ZAAWANSOWANE METODY CYFROWEJ ANALIZY SYGNAŁÓW		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowe		
Poziom przedmiotu	Średnio zaawansowany		
Status przedmiotu	obieralny		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Drgania mechaniczne, Pomiary Wielkości Dynamicznych.		
Limit liczby studentów			
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zrozumienie idei stosowania zaawansowanych metod analizy sygnałów, poznanie zasad określania parametrów zaawansowanych metod analizy sygnałów oraz uzyskanie umiejętności zastosowania odpowiednich metod analizy w praktyce zawodowej.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Rozumie ideę stosowania zaawansowanych metod analizy sygnałów.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W12 K_W13

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

W02	Zna zasady określania parametrów zaawansowanych metod analizy sygnałów.	I.P7S_WG.o	K_W01 K_W13		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi zastosować odpowiednie metody analizy w praktyce zawodowej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U02		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia komputerowe
W planie tygodniowym	2	0	0	0	0
W całym semestrze	16	0	0	0	0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza błędów cyfrowego przetwarzania sygnałów (dyskretyzacji i próbkowania) na dokładność uzyskanych wyników. 2. Porównanie własności transformat Fouriera i Laplacea. 3. Algorytmy wyznaczania dyskretnej transformacji Fouriera. 4. Transmitancja układu dyskretnej - transformacja Z. 5. Wpływ własności transformat Fouriera i Hilberta na uzyskane wyniki analizy sygnałów. 6. Porównanie analizy sygnałów analogowych oraz sygnałów dyskretnych. 7. Filtry Butterwortha i Czebyszewa. 8. Budowa filtrów cyfrowych. 9. Problemy występujące podczas stosowania analiz czasowo-częstotliwościowych. 10. Porównanie klasycznych metod analiz w dziedzinie czasu i częstotliwości: transformata Gabora, krótkoczasowa transformacja Fouriera (STFT), Transformacja falkowa, Transformacja Wignera-Ville'a. 11. Przykłady realizacji cyfrowego przetwarzania sygnałów w środowisku programów MATLAB i MATLAB Simulink. 				
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> Prezentacja multimedialna.				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					
Nr efektu	Sposób sprawdzania				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy					
W01	Sprawdzian pisemny.				
W02	Sprawdzian pisemny.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Sprawdzian pisemny.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
–	–				
Metody oceny	Zaliczenie na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych.				
Egzamin	Nie				
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Julius S. Bendat, Allan G. Piersol, Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976. 2. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 2012. 3. Edward Ozimek, Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985. 4. Robert Randall, Frequency Analysis, Bruel & Kjaer, Copenhagen 1987. 5. Jerzy Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, Wydawnictwo: WKŁ, Warszawa 2007. 6. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 2013. oraz inne książki z podobnych dziedzin.				
Witryna www przedmiotu	–				
D. Nakład pracy studenta					
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz. 2. Praca własna studenta – 32 godz., <ol style="list-style-type: none"> a) studia literaturowe – 20 godz.; b) przygotowanie do sprawdzianów – 12 godz.; 3. RAZEM – 50 godz. 				
Liczba punktów ECTS	0,7 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18, w tym:				

na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	a) wykład – 16 godz.; b) konsultacje – 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	3.10.2022 r.

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu			
Nazwa przedmiotu	PRACA PRZEJŚCIOWA		
Wersja przedmiotu	2022/23		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia drugiego stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne		
Kierunek studiów	Inżynieria mechaniczna		
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki		
Specjalność	Mechanika i Budowa Maszyn		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
Jednostka realizująca przedmiot (<i>zlecenia międzywydziałowe</i>)	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy		
Poziom przedmiotu	Zaawansowany		
Status przedmiotu	Obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	Język polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie studiów – semestr nominalny	Semestr 2		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni		
Wymagania wstępne – formalne	Brak		
Limit liczby studentów	–		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opracowanie przez studenta pracy przejściowej.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U, KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
Nr efektu	Opis efektu	Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w programie
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.	I.P7S_WK	K_W16
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U01 K_U03 K_U05 K_U08 K_U12
U02	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	K_U07

Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Program studiów II stopnia

U03	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.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_UK	K_U14 K_U15 K_U17 K_U18
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
KS01	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechatroniki pojazdów i maszyn roboczych.	I.P7S_KO I.P7S_KR	K_K01
Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)			
W planie tygodniowym	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium
	0	0	0
W całym semestrze	0	0	0
			Projekt
			8
			56
			Zajęcia komputerowe
			0
			0
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych			
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 ogólnoinżynierskich i stwarzać możliwości wykorzystania dotychczas zdobytej wiedzy technicznej.			
Metody kształcenia			
<i>Projekt:</i> Wykonanie zaawansowanego projektu na temat ustalony z prowadzącym.			
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)			
Nr efektu	Sposób sprawdzania		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Ocena wykonanej pracy przejściowej.		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Ocena wykonanej pracy przejściowej.		
U02	Ocena wykonanej pracy przejściowej.		
U03	Ocena wykonanej pracy przejściowej.		
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
KS01	Ocena wykonanej pracy przejściowej.		
Metody oceny			
Ocena wykonanej pracy przejściowej.			
Egzamin			
Nie			
Literatura			
Literatura dobrana przez studenta w porozumieniu z prowadzącym pracę z zakresu związanego z tematem pracy przejściowej.			
Witryna www przedmiotu			
–			
D. Nakład pracy studenta			
Liczba punktów ECTS			
4			
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się			
1) Liczba godzin kontaktowych – 56 godz. projektu. 2) Praca własna studenta – 44 godz., w tym: a) studia literaturowe – 10 godz.; b) Wykonanie projektu – 40 godz. 3) RAZEM – 100 godz.			
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich			
2,0 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 56 godz. projektu.			
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym			
–			
E. Informacje dodatkowe			
Uwagi			
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.			
Data aktualizacji			
3.10.2022 r.			