

### Efekty uczenia się dla kierunku mechanika i budowa maszyn

1. **Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin/y nauki i dyscyplin/y naukowych/ej lub dyscyplin/y artystycznych/ej:** kierunek przyporządkowano do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, dyscypliny naukowej: inżynieria mechaniczna (100%).
2. **Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
3. **Poziom i czas trwania studiów/liczba punktów ECTS:** studia drugiego stopnia (3 semestry) / 90 ECTS.
4. **Numer charakterystyki poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji:** 7.
5. **Absolwent:** posiada wykształcenie odpowiadające potrzebom nowoczesnego przemysłu, oparte na gruntownej wiedzy z zakresu budowy maszyn, technologii przemysłowych procesów obróbki materiałów oraz komputerowo wspomaganego projektowania i wytwarzania. Ma on również przygotowanie w zakresie technologii informatycznych, komputerowego wspomaganego analiz inżynierskich oraz proekologicznych technologii materiałowych. Posługuje się nowożytnym językiem obcym na poziomie biegłości B2+ wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz specjalistyczną terminologią z zakresu studiów.

Absolwent studiów, w zależności od zakresu kształcenia przygotowany jest do pracy:

- zakres: eksploatacja i diagnostyka pojazdów i maszyn: jako inżynier utrzymania ruchu maszyn w różnego rodzaju przedsiębiorstwach przemysłowych i transporcie, specjalista eksploatacji pojazdów i maszyn, projektant urządzeń technicznych z uwzględnieniem technologii wytwarzania, logistyki, eksploatacji i diagnostyki; inżynier zarządzania dowolnymi systemami działania, które eksploatują maszyny i urządzenia techniczne; właściciel lub kierownik przedsiębiorstw technicznych zajmujących się eksploatacją, utrzymaniem i naprawą pojazdów i maszyn,
- zakres: inżynierskie zastosowanie komputerów w budowie maszyn: jako inżynier racjonalnie wykorzystujący nowoczesne systemy CAD/CAM/CAE w projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych; jako technolog i specjalista zarządzania produkcją w nowoczesnych przedsiębiorstwach. Uzyskane umiejętności pozwolą absolwentowi na rozwiązywanie problemów inżynierskich również poprzez tworzenie własnego oprogramowania na bazie metod numerycznych.

5.1. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** magister inżynier.

6. **Wymagania ogólne:** do uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia wymagane jest osiągnięcie wszystkich poniższych efektów uczenia się.

Kod składnika opisu charakterystyki efektów uczenia się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych/ dyscyplinie naukowej: inżynieria mechaniczna	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>			
IT/IMCA_P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów	KA7_WG1	w pogłębionym stopniu zagadnienia z matematyki pozwalającą na formowanie i rozwiązywanie typowych zadań i problemów z zakresu mechaniki oraz technologii i eksploatacji maszyn
		KA7_WG2	w pogłębionym stopniu zagadnienia mechaniki analitycznej i teorii drgań
		KA7_WG3	w pogłębionym stopniu zagadnień w zakresie modelowania konstrukcji i jej obliczeń wytrzymałościowych za pomocą metod numerycznych, w tym ograniczenia, sposoby weryfikacji i obszar zastosowań tego typu metod
		KA7_WG4	w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z współczesnymi materiałami inżynierskimi stosowanymi w budowie maszyn, badaniach ich właściwości, doborze oraz trendach rozwojowych
		KA7_WG5	w pogłębionym stopniu zagadnienia w zakresie konstruowania maszyn z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
		KA7_WG6	w pogłębionym stopniu zintegrowane systemy wytwarzania i organizacji procesów produkcyjnych
		KA7_WG7	w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z wybranymi problemami funkcjonowania, budowy, obsługi, diagnozowania stanu technicznego maszyn oraz technologii ich napraw
		KA7_WG8	w pogłębionym stopniu trendy rozwojowe w zakresie, projektowania, wytwarzania, budowy i eksploatacji pojazdów i maszyn
		KA7_WG9	w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z cyklem życia urządzeń mechanicznych i pojazdów samochodowych

		KA7_WG10	w pogłębionym stopniu metody, techniki, narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla realizowanego zakresu studiów
		KA7_WG11	w pogłębionym stopniu społeczne, ekonomiczne, prawne, ekologiczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
		KA7_WG12	w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące zarządzania, w tym zarządzania jakością, logistyką i prowadzenia działalności gospodarczej
		KA7_WG13	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego
		KA7_WG14	w pogłębionym stopniu metody numerycznych stosowane w symulacjach i analizie układów mechanicznych, a także w procesie projektowania, wytwarzania i eksploatacji pojazdów i maszyn
		KA7_WG15	w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z różnych dziedzin nauki w tym nauk humanistycznych i nauk społecznych
IT/IMCA_P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	KA7_WK1	oddziaływanie działalności inżynierskiej na środowisko naturalne, rozumie konieczność ochrony środowiska, a także zapewnienia recyklingu wykorzystywanych materiałów
		KA7_WK2	standardy i normy techniczne związane z budową maszyn
		KA7_WK3	prawne i etyczne uwarunkowania działalności zawodowej
		KA7_WK4	pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego; sposoby korzystania z zasobów informacji patentowej
		KA7_WK5	zagadnienia dotyczące zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>			
IT/IMCA_P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w	KA7_UW1	sprawnie porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
		KA7_UW2	przygotować w języku polskim i języku obcym opracowania dotyczące problemów z zakresu zagadnień inżynierskich

<p>nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</li> <li>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno- komunikacyjnych,</li> <li>– przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi, formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi</li> </ul>	KA7_UW3	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
	KA7_UW4	wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich odpowiednie metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne
	KA7_UW5	dostrzegać przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich aspekty systemowe i pozatechniczne
	KA7_UW6	przeprowadzić analizy ekonomiczne podejmowanych działań inżynierskich
	KA7_UW7	używać nowoczesne metody modelowania, optymalizacji i symulacji komputerowych
	KA7_UW8	posługiwać się aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru
	KA7_UW9	krytycznie analizować i oceniać funkcjonowanie rozwiązań technicznych, urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usługi typowych dla zakresu studiów
	KA7_UW10	identyfikować i opisać problemy inżynierskie w zakresie realizowanego zakresu studiów, oraz je rozwiązywać
	KA7_UW11	ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla zakresu studiów
	KA7_UW12	projektować i usprawniać urządzenia, obiekty, systemy lub procesy, typowe dla zakresu studiów
	KA7_UW13	dobierać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny
	KA7_UW14	formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu mechaniki i budowy maszyn
	KA7_UW15	oceniać przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii w zakresie mechaniki i budowy maszyn
	KA7_UW16	zaproponować nowoczesne rozwiązania mające na celu modernizację i robotyzację procesów przemysłowych

		KA7_UW17	określać efektywność rozwiązań technicznych pod względem energetycznym z zachowaniem szczególnej troski o środowisko naturalne
IT/IMCA_P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę, posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	KA7_UK1	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią z zakresu studiów
		KA7_UK2	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zróżnicowanymi kręgami odbiorców
		KA7_UK3	prowadzić specjalistyczne dyskusje na temat rozwiązań związanych z zakresem studiów
IT/IMCA_P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	KA7_UO1	kierować pracą zespołów ludzkich
		KA7_UO2	współpracować z innymi osobami w ramach pracy zespołowej
		KA7_UO3	pracować w interdyscyplinarnych zespołach przyjmując w nich różne role
IT/IMCA_P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	KA7_UU1	samodzielnie poszerzać wiedzę z wybranych zagadnień związanych z zakresem studiów oraz przekazywać wiedzę innym
		KA7_UU2	samodzielnie poszerzać posiadaną wiedzę o nowe rozwiązania stosowane w pojazdach i maszynach, a także motywować innych do poszerzania wiedzy
		KA7_UU3	samodzielnie poszerzać wiedzę, a także motywować innych do poszerzania wiedzy o nowe technologie informatyczne wykorzystywane przy projektowaniu, programowaniu oraz eksploatacji pojazdów i maszyn
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>			
IT/IMCA_P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii	KA7_KK1	doskonalenia i uzupełniania kompetencji przez całe życie, będąc świadomym zachodzących zmian w gospodarce krajowej jak i światowej
		KA7_KK2	podejmowania odpowiedzialnych decyzji, mając świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków

	ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu		działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko naturalne
		KA7_KK3	samokształcenia zawodowego i samodoskonalenia w innych aspektach życia i pracy zawodowej, zwłaszcza w zakresie nowatorskich/innowacyjnych technik i technologii związanych z wykonywaną pracą/zawodem
		KA7_KK4	stałego podnoszenia poziomu własnej wiedzy i umiejętności, a także motywowania innych
IT/IMCA_P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	KA7_KO1	określenia priorytetów podczas realizacji różnego typu zadań oraz przyjmowania odpowiedzialności za efekty pracy własnej i zespołu
		KA7_KO2	aktywnego uczestnictwa w interdyscyplinarnych zespołach opracowujących projekty i technologie
		KA7_KO3	inicjowania działań na rzecz środowiska społecznego, szeroko rozumianego interesu publicznego
		KA7_KO4	rozpoznania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, potrafiąc myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
		KA7_KO5	wdrażania innowacyjnych rozwiązań, komunikując się przy tym z osobami będącymi przedstawicielami różnych dyscyplin
IT/IMCA_P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	KA7_KR1	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera z uwzględnieniem ustawicznego rozwoju nauk inżynieryjno-technicznych
		KA7_KR2	dbania o etos zawodowy inżyniera, formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki
		KA7_KR3	przestrzegania, jak i rozwijania zasad etyki zawodowej, a także aktywnego działania na rzecz przestrzegania tych zasad

**Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji  
umożliwiającej uzyskanie kompetencji inżynierskich**

Kod składnika opisu charakterystyki drugiego stopnia PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>			
InzA_P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	InzA7_WG1	zasady projektowania i konstruowania złożonych układów maszyn i urządzeń z wykorzystaniem nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, technik projektowania i technologii
		InzA7_WG2	budowę, zasadę działania elementów składowych pojazdów, maszyn i urządzeń
		InzA7_WG3	metody efektywnej eksploatacji i utrzymania pojazdów i maszyn
		InzA7_WG4	metody oceny poprawności działania oraz lokalizacji uszkodzeń maszyn
		InzA7_WG5	potrzebę utylizacji środków technicznych oraz ich recyklingu, rozumie cele stosowania utylizacji i recyklingu urządzeń technicznych
InzA_P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	InzA7_WK1	potrzebę podejmowania działań związanych z organizacją przedsięwzięć gospodarczych oraz określaniem źródeł ich finansowania
		InzA7_WK2	potrzebę podejmowania działań związanych z projektowaniem i podejmowaniem działań produkcyjnych oraz określaniem źródeł ich finansowania
<b>UMIĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>			
InzA_P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki	InzA7_UW1	używać nowoczesnych technik planowania eksperymentów z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
		InzA7_UW2	posługiwać się metodami i programami komputerowymi w działalności inżynierskiej

<p>i wyciągać wnioski przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</li> <li>– dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich,</li> <li>– dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania,</li> </ul> <p>projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p>	InzA7_UW3	stosować nowoczesne metody i urządzenia pomiarowe dostosowane do potrzeb budowy maszyn	
	InzA7_UW4	stosować adekwatne do potrzeb metody eksperymentalne, analityczne i symulacyjne	
	InzA7_UW5	stosować podstawowe metody analizy ekonomicznej	
	InzA7_UW6	dostrzegać wpływ działań inżynierskich na otoczenie funkcjonowania obiektów na stan środowiska naturalnego	
	InzA7_UW7	używać technik pomiarowych, technik analizy danych i formułować kryteria oceny	
	InzA7_UW8	dokonywać oceny funkcjonowania maszyn i urządzeń oraz poprawności realizacji procesów technologicznych	
	InzA7_UW9	formułować założenia i opracować wg nich projekty maszyn, stosując odpowiednie metody techniki, narzędzia i materiały	
	Inz7_UW10	opracowywać procesy technologiczne na potrzeby przemysłu	

## 7. Objaśnienie oznaczeń:

### Objaśnienie oznaczeń kodu składnika opisu w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

IT/IMCA_P7S	– charakterystyki drugiego stopnia w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych/dyscyplinie inżynieria mechaniczna dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim
InzA_P7S	– charakterystyki drugiego stopnia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim

### Objaśnienia oznaczeń komponentów efektów uczenia się wspólne dla opisu symbolu efektu uczenia się oraz kodu składnika opisu w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej oraz artystycznej

W	– kategoria wiedzy, w tym:
G (po W)	– podkategoria <b>zakres i głębia</b> ,
K (po W)	– podkategoria <b>kontekst</b> ,
U	– kategoria umiejętności, w tym:
W (po U)	– podkategoria w zakresie <b>wykorzystanie wiedzy</b> ,
K (po U)	– podkategoria w zakresie <b>komunikowanie się</b> ,
O (po U)	– podkategoria w zakresie <b>organizacja pracy</b> ,
U (po U)	– podkategoria w zakresie <b>uczenie się</b> .
K (po podkreślniku)	– kategoria kompetencji społecznych, w tym:
K (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie <b>ocena</b> ,
O (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie <b>odpowiedzialność</b> ,
R (po K po podkreślniku)	– podkategoria w zakresie <b>rola zawodowa</b> .
01, 02, 03 i kolejne	– numer efektu uczenia się

### Objaśnienia oznaczeń symbolu efektu kierunkowego

K (przed podkreślnikiem)	– kierunkowe efekty uczenia się
A (przed podkreślnikiem)	– profil ogólnoakademicki
7	– studia drugiego stopnia

### 8. Oznaczenia dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz artystycznych

Lp.	Dziedzina nauki/symbol kodu	Dyscyplina naukowa/artystyczna/symbol kodu
1	Dziedzina nauk humanistycznych/ <b>H</b>	1) archeologia/ <b>A</b>
		2) etnologia i antropologia kulturowa/ <b>EA</b>
		3) filozofia/ <b>F</b>
		4) historia/ <b>H</b>
		5) językoznawstwo/ <b>J</b>
		6) literaturoznawstwo/ <b>L</b>
		7) nauki o kulturze i religii/ <b>KR</b>
		8) nauki o sztuce/ <b>NSz</b>
		9) polonistyka/ <b>PL</b>
2	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych/ <b>IT</b>	1) architektura i urbanistyka/ <b>AU</b>
		2) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne/ <b>AE</b>
		3) informatyka techniczna i telekomunikacja/ <b>IT</b>
		4) inżynieria bezpieczeństwa/ <b>IBZ</b>
		5) inżynieria biomedyczna/ <b>IB</b>
		6) inżynieria chemiczna/ <b>IC</b>
		7) inżynieria lądowa, geodezja i transport/ <b>IL</b>
		8) inżynieria materiałowa/ <b>IM</b>
		9) inżynieria mechaniczna/ <b>IMC</b>
		10) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka/ <b>ISG</b>
		11) ochrona dziedzictwa i konserwacja zabytków/ <b>OD</b>
3	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu/ <b>M</b>	1) biologia medyczna/ <b>BM</b>
		2) nauki farmaceutyczne/ <b>NF</b>
		3) nauki medyczne/ <b>NM</b>
		4) nauki o kulturze fizycznej/ <b>NKF</b>
		5) nauki o zdrowiu/ <b>NZ</b>
4	Dziedzina nauk o rodzinie/ <b>NR</b>	1) nauki o rodzinie/ <b>NRO</b>
5	Dziedzina nauk rolniczych/ <b>R</b>	1) nauki leśne/ <b>NL</b>
		2) rolnictwo i ogrodnictwo/ <b>RO</b>
		3) technologia żywności i żywienia/ <b>TZ</b>
		4) zootechnika i rybactwo/ <b>ZR</b>
6	Dziedzina nauk społecznych/ <b>S</b>	1) ekonomia i finanse/ <b>EF</b>
		2) geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna/ <b>GEP</b>
		3) nauki o bezpieczeństwie/ <b>NB</b>
		4) nauki o komunikacji społecznej i mediach/ <b>NKS</b>
		5) nauki o polityce i administracji/ <b>NPA</b>
		6) nauki o zarządzaniu i jakości/ <b>NZJ</b>
		7) nauki prawne/ <b>NP</b>
		8) nauki socjologiczne/ <b>NS</b>
		9) pedagogika/ <b>P</b>
		10) prawo kanoniczne/ <b>PK</b>
		11) psychologia/ <b>PS</b>
		12) stosunki międzynarodowe/ <b>SMI</b>
7	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/ <b>XP</b>	1) astronomia/ <b>AS</b>
		2) biotechnologia/ <b>BT</b>
		3) informatyka/ <b>I</b>
		4) matematyka/ <b>MT</b>
		5) nauki biologiczne/ <b>NBL</b>
		6) nauki chemiczne/ <b>NC</b>

		7) nauki fizyczne/ <b>NF</b>
		8) nauki o Ziemi i środowisku/ <b>NZ</b>
8	Dziedzina nauk teologicznych/ <b>TL</b>	1) nauki biblijne/ <b>NBB</b>
		2) nauki teologiczne/ <b>NT</b>
9	Dziedzina nauk weterynaryjnych/ <b>W</b>	1) weterynaria/ <b>WT</b>
10	Dziedzina sztuki/ <b>SZ</b>	1) sztuki filmowe i teatralne/ <b>SFT</b>
		2) sztuki muzyczne/ <b>SM</b>
		3) sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki/ <b>SP</b>

## TREŚCI KSZTAŁCENIA

**Kierunek studiów:** mechanika i budowa maszyn

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne i niestacjonarne

**Wymiar kształcenia:** 3 semestry

**Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:** 90 punktów ECTS

**Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** magister inżynier.

### CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA – GRUPY TREŚCI

#### I. WYMAGANIA OGÓLNE

##### 1. Technologie informacyjne

*Cel kształcenia:* przekazanie wiedzy o współczesnych metodach i technikach programowania oraz praktycznej umiejętności sprawnego programowania wykorzystywanego w zakresie inżynierii mechanicznej. Zakłada się, że wiedza ta stanie się podstawą do zrozumienia specjalistycznych przedmiotów w dalszej części studiów i będzie przez to warunkiem efektywnego rozwiązywania problemów napotykanych w pracy zawodowej.

*Treści merytoryczne:* wprowadzenie do algorytmów i struktur danych; wybrane algorytmy przetwarzania danych; translacja kodu źródłowego; analiza leksykalna, składniowa i semantyczna; generacja, optymalizacja i konsolidacja kodu; elementy języka programowania i podział języków. Programowanie w języku C, jednostki leksykalne języka C, składnia języka, typy danych, operatory, wyrażenia, funkcje, wykorzystania rekurencji. Środowisko programistyczne MATLAB, konstrukcje językowe, funkcje i sposoby przekazywania parametrów, grafika i animacja. Technologie i języki internetowe: komponenty języka HTML; składnia języka PHP. Implementacja wybranych algorytmów numerycznych z wykorzystaniem języka C. Implementacja wybranych metod numerycznych, grafika i animacja w MATLAB. Projekt z wykorzystaniem języka PHP.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawową wiedzę z algorytmiki oraz metod i technik programowania.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się algorytmizacją i zapisem problemu w wybranym języku programowania; wykorzystywać biblioteki standardowe, oraz dynamiczne struktury danych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* porozumiewania się przy użyciu różnych technik, metod i narzędzi informatycznych w środowisku zawodowym.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

##### 2. Teoria i technika eksperymentu

*Cel kształcenia:* przekazanie wiedzy w zakresie badań eksperymentalnych, błędy pomiarowe - niepewność pomiarów, analiza obiektu, model uniwersalny obiektu badawczego, czynniki zależne i niezależne, planowanie i prowadzenie eksperymentów, analiza wyników.

*Treści merytoryczne:* wstęp do badań eksperymentalnych, rodzaje badań. Praca dyplomowa inżynierska i magisterska w aspekcie realizacji badań i analizy wyników. Błędy pomiaru - niepewność wyników, Obiekt badań - analiza czynników, "czarna skrzynka" - uniwersalny model obiektu badań. Planowanie eksperymentów, statyczne i dynamiczne plany badań. Elementy statystycznej analizy wyników badań. Zastosowanie technik komputerowych w teorii i technice eksperymentu. Planowanie eksperymentu z wykorzystaniem dwu- i wielopoziomowych planów eksperymentu. Analiza funkcji regresji. Wykorzystanie programu komputerowego Statistica w planowaniu eksperymentu i analizie danych. Wykonanie doświadczeń przy założonym planie eksperymentu i pomiar wartości zmiennych zależnych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia na temat istotności prowadzenia rzeczywistych badań eksperymentalnych; rodzaje błędów którymi obarczone są wyniki i sposoby ich unikania; podstawy tworzenia uniwersalnych obiektów badawczych; zagadnienia statycznego i dynamicznego planu badań.

*Umiejętności (potrafi):* zaplanować i przeprowadzić eksperyment naukowy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespołach badawczych prowadzących prace eksperymentalne.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **3. Zarządzanie przedsiębiorstwem**

*Cel i treści kształcenia:* zapoznanie się z podstawami zarządzania przedsiębiorstwem. Umiejętność stworzenia biznesplanu dla własnej działalności gospodarczej. Poznanie zbioru dobrych zasad odnośnie tworzenia biznesplanów.

*Treści merytoryczne:* cele i zadania przedsiębiorstwa na rynku wraz z obowiązującymi przepisami prawnymi. Wizja strategiczna oraz misja przedsiębiorstwa. Analiza strategiczna przedsiębiorstwa i jego otoczenia. Analiza konkurencyjnych zasobów i umiejętności przedsiębiorstwa. Słabe i mocne strony przedsiębiorstwa analiza SWOT. Niepewność i ryzyko ekonomiczne przedsiębiorstwa. Zarządzanie przedsiębiorstwem i jego funkcje. Procesy decyzyjne. Planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrolowanie. Wprowadzanie innowacji produktowych, procesowych i organizacyjnych. Patenty i wzory użytkowe zastrzeżenia UPRP. Kadra kierownicza oraz nadzór nad przedsiębiorstwem. Etyka zarządzania w czasie kryzysu. Tworzenie biznesplanu - charakterystyka firmy, strategia rozwoju firmy, analiza finansowa, plan działania. Stworzenie zespołów odwzorowujących rzeczywiste warunki kadry w przedsiębiorstwie. Określenie celu i zadania przedsiębiorstwa metodą burzy mózgu. Wyznaczanie poszczególnych zadań dla zespołów. Rozpatrzenie 5 sił Portera w wybranych przedsiębiorstwach. Określenie zespołu składającego się z klientów i sprostanie ich wymaganiom. Powoływanie osób o różnych funkcjach kadry kierowniczej i pomocniczej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia niezbędne do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zaawansowane zagadnienia dotyczące zarządzania, w tym zarządzania jakością, logistyki i prowadzenia działalności gospodarczej; zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu realizowanej specjalności.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić analizę ekonomiczną podejmowanych działań inżynierskich, krytycznie analizować i oceniać sposoby funkcjonowania rozwiązań technicznych, urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usługi typowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy i kierowania grupą, oraz inspirowania innych do wspólnych działań.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

### **4. Język obcy**

*Cel kształcenia:* kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych, pozwalających na rozumienie, tłumaczenie i posługiwanie się leksyką specjalistyczną z zakresu danego kierunku studiów na poziomie B2+ ESOKJ.

*Treści merytoryczne:* wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym w zakresie tematycznym dotyczącym wybranych elementów języka specjalistycznego; analiza tekstów naukowych i dyskusja, rozwiązywanie zadań i ćwiczeń językowych, tłumaczenie tekstów; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru studentów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* słownictwo i zasady gramatyki niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zawierające leksykę specjalistyczną z zakresu kierunku studiów, zgodnie z tabelą wymagań dla poziomu B2+ ESOKJ i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu; słownictwo w zakresie problemów aktualnie prezentowanych w obcojęzycznej literaturze kierunkowej.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się terminologią specjalistyczną, w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zabierać głosu w dyskusji lub debacie naukowej, przedstawiać własne argumenty i opinie, zadawać pytania, polemizować z argumentami innych rozmówców; potrafi tłumaczyć złożone teksty specjalistyczne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w warunkach rosnącej konkurencji na rynku pracy, jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **5. Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub zakresu nauk społecznych**

*Cel kształcenia:* wprowadzenie poszerzonej wiedzy, terminologii i różnych koncepcji badawczych dotyczących omawianego tematu z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

*Treści merytoryczne:* przedmiot stanowi monograficzne i całościowe ujęcie wybranego zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych (do wyboru przedmioty z ogólnouczelnianej oferty np. etyczne podstawy profesjonalizmu, informacja w społeczeństwie wiedzy, komunikacja interpersonalna, myślenie i działanie projektowe, prawo autorskie, prawo pracy, zagadnienia poprawności językowej).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcia, terminy i podstawowe założenia badawcze z omawianego zakresu wiedzy.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać poznaną wiedzę z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych w różnych sytuacjach zawodowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* korzystania w życiu zawodowym i społecznym, a także we własnym rozwoju naukowym i osobistym z różnych obszarów wiedzy.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH**

### **1. Matematyka**

*Cel kształcenia:* poznanie pogłębionej wiedzy i nabycie umiejętności z zakresu matematyki przydatnych do rozwiązywania zagadnień matematycznych w zakresie nauk inżyniersko-technicznych.

*Treści merytoryczne:* zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni (zbiór otwarty, zbiór domknięty, obszar). Funkcja dwóch zmiennych, jej granica i ciągłość. Pochodne cząstkowe. Pochodna kierunkowa. Różniczka zupełna. Twierdzenie Taylora dla funkcji dwóch zmiennych. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Ekstrema absolutne funkcji dwóch zmiennych. Funkcje uwikłane. Całka podwójna. Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Zastosowanie całek podwójnych. Całka potrójna. Zamiana zmiennych w całce potrójnej. Zastosowania całek potrójnych. Całki krzywoliniowe w przestrzeni (skierowane, nieskierowane). Całka powierzchniowa nieorientowana. Całka powierzchniowa zorientowana. Twierdzenie Gaussa- Ostrogradskiego i Stokesa. Wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych. Funkcja dwóch zmiennych, jej granica i ciągłość. Pochodne cząstkowe. Pochodna kierunkowa. Różniczka zupełna. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* rozszerzony i pogłębiony zakres wiedzy z matematyki, przydatny do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu nauk inżyniersko-technicznych w ramach działalności inżynierskiej.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analizy matematycznej; posługiwać się odpowiednim aparatem matematycznym przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uczenia się przez całe życie; inspirowania organizowania procesu uczenia się innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia

### **2. Mechanika analityczna i drgania mechaniczne**

*Cel kształcenia:* przygotowanie do modelowania i badania złożonych układów mechanicznych.

*Treści merytoryczne:* tensor momentów bezwładności. Kinematyka i dynamika ruchu kulistego ciała sztywnego; ruch ogólny ciała sztywnego; składanie obrotów. Zjawisko żyroskopowe, reakcje dynamiczne łożysk. Więzy, przemieszczenia przygotowane, zasada prac przygotowanych. Współrzędne uogólnione, równania Lagrange'a. Klasyfikacja i podział drgań. Analiza modalna, współrzędne główne. Drgania układów o wielu stopniach swobody (wał korbowy silnika). Dyskretna transformacja Fouriera. Metoda małego parametru. Drgania nieliniowe. Drgania parametryczne. Drgania samowzbudne. Zasada prac przygotowanych. Badanie drgań układów mechanicznych o skończonej liczbie stopni swobody na podstawie modeli wirtualnych. Numeryczna analiza drgań układów sprężystych o ciągłym rozkładzie masy. Analiza i synteza Fouriera sygnałów drganiowych. Obliczanie częstości i postaci drgań własnych układu silnik-prądnica. Pomiar drgań układu sprężystego o ciągłym i dyskretnym rozkładzie masy. Badanie drgań własnych belki wspornikowej. Pomiar okresu nieliniowych drgań układu. Opracowanie wyników pomiarów i analiza drgań badanych układów. Modelowanie układów rzeczywistych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pogłębioną wiedzę z mechaniki analitycznej i drgań; metody, techniki i narzędzia stosowane do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; sprawnie posługiwać się metodami i programami komputerowymi w działaniach inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pełnienia roli inżyniera oraz brania udziału w przekazywaniu społeczeństwu wiarygodnych informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych jej aspektów, szczególnie w zakresie inżynierii mechanicznej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **3. Wytrzymałość materiałów**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami analizy stanu naprężenia i odkształcenia w materiale, sposobami prowadzenia obliczeń stanu wyężenia i deformacji elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń. Nabycie umiejętności rozwiązywania zaawansowanych problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki i analizę wytrzymałościową. Nabycie zdolności oceny bezpieczeństwa elementów maszyn i urządzeń.

*Treści merytoryczne:* rachunek wektorowy i tensorowy stanu odkształceń i naprężeń. Złożone stany naprężeń. Wyboczenie prętów, siła krytyczna Eulera. Hipotezy wytrzymałościowe. Nisko- i wysokocyklowe zmęczenie materiałów. Elementy mechaniki pękania - krzywa S-N, współczynnik intensywności naprężeń, równania Mansona-Coffina, Wohlera, Nasgro, propagacja pęknięć zmęczeniowych. Szacowanie trwałości elementów konstrukcji. Rozwiązywanie zadań w zakresie zagadnień omawianych na wykładach. Analityczne metody oceny własności wytrzymałościowych i technologicznych materiałów oraz w zakresie szacowania trwałości elementów konstrukcji maszyn.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* brania odpowiedzialności za wyniki własnych obliczeń mogących wpłynąć na trwałość obiektu technicznego i bezpieczeństwo jego użytkowników; opracowywania projektów nowych obiektów technicznych pod kątem optymalnego zużycia materiałów pod względem kosztów produkcji z zachowaniem ich niezbędnej wytrzymałości.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia

### **4. Komputerowe wspomaganie projektowania**

*Cel kształcenia:* znajomość ogólna technik CAD/CAE/ETO i możliwości istniejących systemów CAD/CAE/ETO; znajomość metod i narzędzi opartych na wiedzy (KBE). Nabycie umiejętności projektowania typowych części i zespołów maszyn oraz umiejętności wyboru właściwych technik i narzędzi do rozwiązania zadania konstrukcyjnego. Nabycie umiejętności śledzenia zmian i adaptacji do zmian w dziedzinie technik i narzędzi CAD/CAE/ETO/KBE. Zyskanie zdolności swobodnego posługiwania się narzędziami i technikami CAD/CAE/ETO/KBE oraz zdolności wykorzystania wiedzy i umiejętności w stopniu umożliwiającym pracę w biurach lub działach konstrukcyjnych i technologicznych na stanowiskach konstruktora, technologa, kierownika zespołu.

*Treści merytoryczne:* systemy i pojęcia CAD, CAM, CAE, CIM, CAE, ETO, KBE, CBR, CC; matematyczny model konstrukcji; optymalizacja i poli-optymalizacja konstrukcji; symulacja komputerowa i animacja; wspomaganie projektowania typowych części i zespołów maszyn; obliczenia i analizy konstrukcji; klasyfikacja i możliwości systemów CAD/CAE; tendencje rozwojowe systemów CAD/CAE. Narzędzia i techniki CAD: Modelowanie parametryczne i adaptacyjne oraz tworzenie dokumentacji 2D i 3D, modelowanie powierzchniowe, bryłowe, swobodne (powtórzenie); projektowanie typowych części i zespołów maszyn za pomocą metod i narzędzi opartych na wiedzy (KBE); obliczenia, symulacje i analizy konstrukcji.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* techniki oraz możliwości istniejących systemów CAD, CAM, CAE, CIM, CE, ETO, KBE, CBR.

*Umiejętności (potrafi):* budować modele geometryczne 2D i 3D zespołów i części, umiejętność modelowania, obliczeń i analiz typowych części i zespołów maszyn z wykorzystaniem technik CAD, CAE, KBE.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wykorzystania wiedzy i umiejętności w stopniu umożliwiającym pracę w biurach lub działach konstrukcyjnych i technologicznych na stanowiskach konstruktora, technologa.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **5. Przedmiot do wyboru: Zarządzanie jakością / Quality menagment**

*Cel kształcenia:* nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących skutecznego i efektywnego zarządzania jakością.

*Treści merytoryczne:* pojęcie jakości. Zarys teorii zarządzania jakością. Filozofia zarządzania przez jakość – TQM. Systemy zarządzania jakością (SZJ). Certyfikacja SZJ. Koszty jakości. Interpretacja wymagań standardu ISO9001. Doskonalenie SZJ zgodnie z wymaganiami ISO9004. Kryteria i metody oceny skuteczności jakościowej procesów. Audyt i kontrola zapewnienia bezpieczeństwa podmiotu: pojęcia podstawowe, metody i organizacja ich przeprowadzania. Instytucje audytu i kontroli zapewnienia bezpieczeństwa podmiotu. Wymagania i audyty systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, bezpieczeństwem środowiska, bezpieczeństwem żywności. Narzędzia i metody zarządzania jakością. Zdefiniowanie procesu w aspekcie wymagań jakościowych. Identyfikacja celów procesów, danych wejściowych i wyjściowych oraz kryteriów skuteczności i efektywności. Opracowanie wybranych procedur systemowych wymaganych przez normę ISO 9001 oraz schematów przebiegów procesów. Walidacja procesów specjalnych. Opracowanie zasad oceny dostawców i badania satysfakcji klientów. Podejmowanie optymalnych decyzji w procesach sterowania jakością.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* wiedzę z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania i organizacji procesów produkcyjnych.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić prace związane z zapewnieniem jakości wytwarzanych produktów z zachowaniem standardów wymaganych przez obowiązujące normy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* ponoszenia odpowiedzialności za jakość wykonywanych zadań i wytworzonych produktów oraz nadzorowania prac prowadzonych przez innych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **6. Metodyka pisania pracy dyplomowej**

*Cel kształcenia:* przygotowanie dyplomantów do samodzielnej realizacji pracy magisterskiej.

*Treści merytoryczne:* koncepcja realizacji pracy dyplomowej – cykl działania zorganizowanego Le Chateliera, cel – zadanie – problem, faza określania, faza poszukiwań, faza realizacji. Prowadzenie badań – pojęcie metodologii, gromadzenie materiałów, przetwarzanie materiałów, syntetyzowanie materiałów, planowanie badań, szacowanie błędów pomiarów, realizacja badań, opracowywanie wyników. Konstrukcja pracy dyplomowej – cechy poprawnej konstrukcji pracy dyplomowej, ogólna struktura pracy dyplomowej, przykłady konstrukcji prac dyplomowych. Opracowywanie pracy dyplomowej – szczegółowa struktura pracy, sporządzanie i opracowywanie tabel, wykonywanie materiałów ilustracyjnych, zapisywanie wzorów matematycznych, stosowanie jednostek miar, cytowanie i sporządzanie spisu literatury, pisanie tekstu, kryteria oceny prac pisemnych. Wymagania formalne stawiane pracom dyplomowym – forma i zawartość pracy, marginesy, krój i wielkość czcionki, ustawienia akapitu, zasady formatowania podpisów rysunków i tabel, zasady zapisywania wzorów, nagłówki i stopki stron, spisy treści, źródła literaturowe, wykaz skrótów, oznaczeń i symboli, wymagania formalne dotyczące maszynopisu, procedura składania pracy do obrony. Opracowywanie i wygłaszanie referatów – cel opracowywania referatów, cel wygłaszania referatów, typy i rodzaje referatów, forma i treść, materiały wizualne, wyznaczniki dobrego referatu. Dyskusja (prezentowanie efektów realizacji prac dyplomowych).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady pisania oraz konstruowania pracy dyplomowej z poszanowaniem praw autorskich innych osób; metodykę prowadzenia badań naukowych oraz zasady przygotowywania opracowań naukowych i prezentacji.

*Umiejętności (potrafi):* pozyskiwać niezbędne informacje z różnych źródeł, także w języku obcym, w zakresie zagadnień odnoszących się do realizowanej pracy dyplomowej; wkomponować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, formułować wnioski, formułować i uzasadniać opinie.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* dokształcania i samodoskonalenia w zakresie wszystkich swoich działań, współpracy w grupie wykazując zdolność do pełnienia różnych ról; formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób powszechnie zrozumiały informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

### **III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH**

#### **1. Projekt konstrukcyjny interdyscyplinarny**

*Cel kształcenia:* wypracowanie umiejętności samodzielnego i zespołowego rozwiązywania problemów projektowo-konstrukcyjnych z zakresu budowy urządzeń i maszyn, układów sterowania, zabezpieczeń itp. oraz zdobycie niezbędnej do tego typu działań wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

*Treści merytoryczne:* projekt z zakresu konstrukcji z elementami elektroniki, hydrauliki, pneumatyki itd. – projekt realizowany w zespołach projektowych. Zakres opracowania projektu obejmuje: opracowanie założeń, konstrukcyjnych do budowy obiektów technicznych, opracowanie koncepcji ogólnych i cząstkowych, wybór optymalnej koncepcji i dobór cech konstrukcyjnych wytworu i elementów składowych, szkic techniczny konstrukcji, dokumentacja techniczna projektowanego obiektu, obliczenia i analizy wytrzymałościowe z wykorzystaniem systemów CAE, opis techniczny wytworu, prezentacja projektu.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody projektowania złożonych konstrukcji oraz maszyn.

*Umiejętności (potrafi):* budować założenia, dobierać modele obliczeniowe oraz poszukiwać rozwiązań optymalnych w konstruowaniu maszyn i urządzeń, posiada umiejętność rozwiązywania złożonych zagadnień projektowo-konstrukcyjnych z wykorzystaniem systemów CAD/CAE.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnej i zespołowej pracy w zespołach projektowo-konstrukcyjnych.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia

#### **2. Zintegrowane systemy wytwarzania**

*Cel kształcenia:* przedstawienie struktury komputerowo zintegrowanych systemów wytwarzania (CIM), oraz technik, z których jest ona złożona (CAPP, CAQ, CAM). Poznanie rozwiązań komputerowo wspomaganego zarządzania przedsiębiorstwami produkcyjnymi.

*Treści merytoryczne:* komputerowo zintegrowane systemy wytwarzania jako systemy charakteryzujące się wysokim poziomem automatyzacji procesów technologicznych i informacyjnych. Przykładowe techniki i narzędzia komputerowe tworzące system CAX, stosowane w zintegrowanym procesie wytwarzania (CIM), i ich wzajemne dopasowanie. Etapy procesu wytwarzania ukazane ze względu na stosowanie różnych technik CAX. Procesy podstawowe, przygotowawcze i pomocnicze (sterowania, eksploatacyjne, transportowe i magazynowe) tworzące systemy wytwarzania. Szybkie prototypowanie (RP, RT). Inżynieria odwrotna, specjalistyczne oprogramowanie do odwzorowywania powierzchni w systemach inżynierii odwrotnej. Zasady bazowania elementów obrabianych i narzędzi na obrabiarkach sterowanych numerycznie, błędy bazowania, łańcuchy technologiczne, programy (kody) sterujące dla obrabiarek CNC, dobór warunków i parametrów obróbki. Zagadnienia wizualizacji i monitorowania procesów (techniki SCADA). Elastyczne systemy produkcji (FMS). Zagadnienia związane z obsługą aplikacji komputerowych wspomagających projektowanie technologicznego procesu obróbki i tworzenie kodu sterującego obrabiarkami numerycznymi. Dobór wyposażenia technologicznego do realizacji operacji technologicznej (obrabianka, oprzyrządowanie przedmiotowe i narzędziowe, narzędzia). Wizualizacja i monitorowanie procesów technologicznych, maszyn i urządzeń (techniki SCADA). Przykłady zastosowań baz danych w opracowaniu technologii. Zasady wyboru rozwiązań technologicznych i organizacji produkcji w warunkach zautomatyzowanego procesu technologicznego. Kolokwium zaliczeniowe.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* poszerzoną wiedzę z zakresu zintegrowanych systemów wytwarzania i organizacji procesów produkcyjnych.

*Umiejętności (potrafi):* sprawnie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań inżynierskich.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wszechstronnej analizy realizacji przydzielonych zadań.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

#### **3. Współczesne materiały inżynierskie**

*Cel kształcenia:* uzupełnienie i pogłębienie wiedzy z zakresu materiałów inżynierskich. Zapoznanie z nowoczesnymi materiałami konstrukcyjnymi i funkcjonalnymi stosowanymi w różnych obszarach

techniki. Nabycie umiejętności projektowania i doboru materiałów do danego zastosowania oraz procesów wytwarzania, m.in. przy wykorzystaniu technik komputerowych.

*Treści merytoryczne:* znaczenie materiałów we współczesnym świecie. Charakterystyki, właściwości i metody wytwarzania materiałów inżynierskich. Źródła danych o nowoczesnych materiałach. Elementy projektowania i doboru materiałów. Zależności między mikrostrukturą a własnościami materiałów. Idealna i rzeczywista struktura materiałów. Elementy krystalografii materiałów. Nowoczesne materiały metalowe. Stale o szczególnych właściwościach fizycznych i chemicznych. Stosowanie materiałów w wysokich temperaturach. Ceramika zaawansowana. Materiały narzędziowe i supertwarde. Współczesny rozwój materiałów kompozytowych i polimerowych. Materiały funkcjonalne i materiały typu SMART. Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych. Materiały nadprzewodzące i węglowe. Wprowadzenie do bioniki i nanotechnologii. Rola i znaczenie nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej materiałów konstrukcyjnych. Wyznaczanie modułu Younga metodą ugięcia materiałów. Wpływ odkształcenia plastycznego na umocnienie materiału. Komputerowa analiza obrazu wybranych mikrostruktur metalowych materiałów konstrukcyjnych. Materiały inżynierskie do innowacyjnych zastosowań. Badanie efektu pamięci kształtu w stopie Ni-Ti. Projektowanie rozwiązania materiałowego (zamiennika) dla części/konstrukcji inżynierskiej – studia wybranych przypadków.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zaawansowane zagadnienia z zakresu kształtowania struktury i właściwości materiałów; informacje o nowoczesnych materiałach konstrukcyjnych i funkcjonalnych oraz nanotechnologiach.

*Umiejętności (potrafi):* dobrać odpowiednie materiały inżynierskie dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyn; zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w oparciu o aktualną wiedzę z zakresu materiałoznawstwa.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uzupełniania wiedzy specjalistycznej z zakresu materiałoznawstwa przez całe życie i doboru właściwych źródeł wiedzy materiałoznawczej; wzięcia odpowiedzialności za opracowanie projektów maszyn i urządzeń, z wykorzystaniem do tego celu właściwych, w tym nowoczesnych materiałów inżynierskich.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia

#### **4. Robotyzacja procesów przemysłowych**

*Cel kształcenia:* przygotowanie do użytkowania współczesnych zrobotyzowanych urządzeń przemysłowych i całych linii technologicznych wyposażonych w sterowanie numeryczne.

*Treści merytoryczne:* semantyka robotyki. Podstawowe określenia i definicje. Stan prawny, intuicja i świadomość społeczna. Historia maszyn, sterowania i robotyki. Prawa robotyki i uregulowania prawne. Funkcjonalność robotów. Zastosowania robotów do wykonywania funkcji charakterystycznych dla organizmów żywych oraz zadań technicznych. Roboty przemysłowe. Podstawowe konfiguracje. Zapoznanie z zagadnieniami prostego i odwrotnego zadania kinematyki manipulatora robotycznego. Analiza możliwości robotyzacji procesów produkcyjnych. Wprowadzenie, budowa i zasady działania robotów przemysłowych. Wstęp do programowania robotów. Zapoznanie z podstawowymi rozkazami. Języki programowania robotów. Analiza toru ruchu przy użyciu różnych rozkazów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia wykorzystywane w robotyzacji; zagadnienia budowy różnorodnych systemów zrobotyzowanych.

*Umiejętności (potrafi):* rozpatrywać podstawowe problemy robotyzacji; dokonać wyboru systemów zrobotyzowanych do konkretnych rozwiązań linii technologicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* komunikacji z robotami; podjęcia się zadań związanych z robotyzacją procesów przemysłowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na studiach niestacjonarnych), ćwiczenia.

#### **5. Energetyka**

*Cel kształcenia:* przekazanie podstawowych wiadomości z energetyki cieplnej opartej o konwencjonalne źródła energii: węgiel kamienny, ropę naftową, gaz ziemny wykorzystywanej w zakładach przemysłu przetwórczego (przemysł spożywczy, chemiczny i procesowy).

*Treści merytoryczne:* przedmiot obejmuje nowoczesne metody łączenia ze sobą kotłów parowych w zespoły funkcjonalne, wykorzystania ciepła odpadowego powstającego w systemach chłodniczych. Konstrukcja i zasady działania przemysłowych wytwornic pary wodnej i ciepłej wody użytkowej,

przegląd konstrukcji kotłów tzw. małej energetyki. Podstawowe pojęcia i definicje w energetyce cieplnej, właściwości paliw stałych i płynnych, wyznaczanie wartości opałowej paliw, spalanie i kontrola procesu spalania paliw, analiza spalin, zapotrzebowanie powietrza (wsp. nadmiaru powietrza). Konstrukcja palenisk i palników (pył węglowy, olej opałowy, gaz ziemny). Konstrukcja i zasady działania przemysłowych wytwornic pary wodnej i ciepłej wody użytkowej, przegląd konstrukcji kotłów tzw. małej energetyki. Pomiar składu spalin. Bilans energetyczny, straty i sprawność urządzenia kotłowego, wyznaczanie strat ciepła i przepływu w rurociągach parowych i wodnych, wykres Sankey'a. Własności pary wodnej, przemiany fazowe, ciepło właściwe, ciepło płynności, ciepło utajone, wykres T-S pary wodnej. Przenikanie ciepła przez ściany płaskie i cylindryczne. Obliczenia strat ciepła oraz izolacji: przewodów parowych, wodnych i ścian płaskich. Wyznaczanie charakterystyki palnika gazowego. Obliczanie wartości opałowej paliw stałych ciekłych i gazowych. Pomiar temperatury różnymi metodami. Analiza spalin. Badanie procesu wymiany ciepła na drodze konwekcji. Badanie rurowego wymiennika ciepła. Obliczanie bilansu kotła parowego lub wodnego. Zajęcia terenowe w kotłowni przemysłowej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody, techniki, narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla realizowanego zakresu.

*Umiejętności (potrafi):* planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wykazywania się przedsiębiorczością i pomysłowością w działaniu związanym z realizacją zadań zawodowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na studiach niestacjonarnych), ćwiczenia.

## **6. Komputerowe wspomaganie analiz wytrzymałościowych**

*Cel kształcenia:* uzyskanie wiedzy na temat metody elementów skończonych. Opanowanie wiedzy na temat efektywnego prowadzenia obliczeń za pomocą metody. Uzyskanie umiejętności przeprowadzania obliczeń z zastosowaniem programu wykorzystującego Metodę Elementów Skończonych.

*Treści merytoryczne:* podstawy i istota metody elementów skończonych. Podstawowe definicje i sformułowania. Charakterystyka elementów skończonych: belkowe, powłokowe i bryłowe. Przykłady stosowania danego typu elementu skończonego. Omówienie przypadków, w których dany typ elementu nie powinien być stosowany. Dyskretyzacja modelu obliczeniowego i wpływ gęstości siatki na wyniki obliczeń. Rodzaje interakcji między komponentami modelu. Przykłady obliczeń MES. Wykonywanie analiz wytrzymałościowych z zastosowaniem wersji dydaktycznej programu komercyjnego MES.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* numeryczne aspekty stosowania metody elementów skończonych oraz te dotyczące innych metod obliczeniowych; zaawansowane pojęcia mechaniki związane z metodą elementów skończonych; techniki, narzędzia, programy stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.

*Umiejętności (potrafi):* sformułować problem statyki, rozwiązać go numerycznie, przeprowadzić analizę wyników oraz sporządzić opis przeprowadzonego zadania; porozumieć się w środowisku zawodowym w zakresie metody elementów skończonych; przygotować dokumentację wykonanego projektu; rozwiązać złożone zadanie inżynierskie metodą elementów skończonych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przyjęcia na siebie odpowiedzialności za dobór właściwej metodyki rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zastosowaniem MES.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na studiach niestacjonarnych), ćwiczenia.

## **7. Technologie precyzyjne w produkcji rolno-spożywczej**

*Cel kształcenia:* przedstawienie wiedzy z zakresu technologii precyzyjnych do efektywnego zarządzania procesami produkcyjnymi w produkcji rolno-spożywczej oraz przekazanie wiedzy i ukształtowanie umiejętności związanych z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania komputerowego do projektowania procesów produkcyjnych w produkcji rolno-spożywczej i zarządzania nimi.

*Treści merytoryczne:* podstawowe pojęcia stosowane w sterowaniu, nadzorowaniu i zarządzaniu flotą pojazdów i parkiem maszyn roboczych stosowanych w produkcji rolno-spożywczej. Zarządzanie, nadzorowanie i sterowanie pojazdami i maszynami w produkcji rolno-spożywczej. Regulacje prawne w obszarze sterowania ruchem pojazdów i maszyn w transporcie i procesach produkcyjnych.

Inteligentne systemy transportowe i robocze – rola i przeznaczenie. Budowa, rozwiązania techniczne, cechy użytkowe i wymagania funkcjonalne wybranych grup maszyn roboczych stosowanych w produkcji rolno-spożywczej. Ekologiczne rolnictwo precyzyjne. System GIS. Mapy, bazy danych glebowych i agrotechnicznych. Oprogramowanie dla rolnictwa precyzyjnego. Rolnictwo precyzyjne jako system rolniczy, porównanie prowadzenia gospodarstw rolnych w systemie rolnictwa precyzyjnego z tradycyjnymi systemami rolniczymi. Źródła danych przestrzennych dla gospodarstwa, systemy informatyzacji przestrzennej w produkcji rolniczej. Zarządzaniem środkami produkcji w gospodarstwie rolnym z wykorzystaniem różnych technologii pomiarowych. Technologie precyzyjne jako narzędzie zrównoważonego rozwoju. Efektywność ekonomiczna środków produkcji w technologiach precyzyjnych w produkcji rolno-spożywczej. Badanie i analiza zmienności glebowej oraz prognozowanie dawek nawozowych (azotu, fosforu, potasu) – optymalizacja poziomu nawożenia. Technologie rolnictwa precyzyjnego w produkcji roślinnej (nawożenie, teledetekcja w ocenie odżywiania roślin, ochrona roślin, nawadnianie, zabiegi uprawowe w rolnictwie precyzyjnym, mapy plonów). Urządzenia i czujniki do badań i analizy własności gleby i stanu plonów. Urządzenia do prowadzenia automatycznego maszyn rolniczych. Odbiorniki GPS, anteny, oprogramowanie, osprzęt. Urządzenia do określania pozycji w terenie i nawigacji, jazda równoległa, urządzenia do szybkiej oceny właściwości chemicznych i fizycznych gleby, maszyny i urządzenia do zmiennej aplikacji nawozów i pestycydów oraz zmiennej ilości wysiewu nasion, urządzenia do monitorowania zmiennej ilości plonu. Projekt zarządzania przedsiębiorstwem rolno-spożywczym z wykorzystaniem programów komputerowych. Planowanie procesów produkcyjnych. Zarządzania środkami produkcji z wykorzystaniem metod określenia zmienności przestrzennej i czasowej. Ocena sporządzenia projektu zarządzania środkami produkcji z wykorzystaniem metod technologii precyzyjnych. Ocena efektywności prowadzenia produkcji w systemie technologii precyzyjnych z metodami tradycyjnymi. Poznanie budowy, zasad działania i regulacji wybranych maszyn i urządzeń pracujących według zasad rolnictwa precyzyjnego. Poznanie budowy, zasad działania i regulacji wybranych maszyn i urządzeń pracujących według zasad rolnictwa precyzyjnego. Projektowanie zabiegów agrotechnicznych w poszczególnych uprawach z uwzględnieniem systemu rolnictwa precyzyjnego oraz ich porównanie z systemem tradycyjnym. Kalkulacja kosztów oraz ich porównanie. Projektowanie zabiegów agrotechnicznych w poszczególnych uprawach z uwzględnieniem systemu rolnictwa precyzyjnego oraz ich porównanie z systemem tradycyjnym. Kalkulacja kosztów oraz ich porównanie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia dotyczące prowadzenia produkcji rolno-spożywczej w systemie technologii precyzyjnych; nazewnictwo techniczne z zakresu technologii precyzyjnych w branży rolno-spożywczej.

*Umiejętności (potrafi):* na podstawie dostępnych źródeł i informacji dobrać optymalne metody zarządzania środkami produkcji w produkcji rolno-spożywczej oraz określić korzystny wpływ technologii precyzyjnych na proces produkcyjny i środowisko.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* stosowania nowoczesnych technologii, maszyn oraz narzędzi informatycznych w procesach produkcyjnych branży rolno-spożywczej; świadomego wdrażania technologii precyzyjnych produkcji bezpiecznych dla środowiska naturalnego.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **8. Terotechnologia**

*Cel kształcenia:* holistyczne ujmowanie cyklu życia maszyn i technologii. Kryterium ekonomiczne (koszty jednostkowe cyklu życia maszyn i pojazdów (life cycle costs). Analizowanie czynników wpływających na wybór technologii produkcji, usług i transportu. Rozpatrywanie problemów w fazie wytwarzania pojazdów i maszyn, eksploatacji oraz likwidacji. Uwzględnienie zadań likwidacji pojazdów i maszyn w procesach projektowania. Ekonomizacja trwałości maszyn w procedurach recyklingu.

*Treści merytoryczne:* terotechnologia - jako nauka i dyscyplina wykorzystująca cykl życia produktu i technologii. Identyfikacja wymagań technologicznych dotyczących maszyn i obiektów technicznych. Technologiczne traktowanie eksploatacji pojazdów i maszyn. Sformułowanie wymagań bezpieczeństwa. Zasady oceniania maszyn i urządzeń technicznych na podstawie metody SWOT. Analiza SWOT. Metody ocenowe cząstkowe i kompleksowe eksploatacji. Koszty cyklu życia obiektów technicznych. Projektowanie metod ocenowych cząstkowych i kompleksowych eksploatacji pojazdów i maszyn. Analiza ryzyka eksploatacji. Optymalizacja procesów technologicznych. Analiza Pareto. Obliczanie kosztów cyklu życia obiektów technicznych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* cykl życia obiektów technicznych z uwzględnieniem zasad prawidłowej eksploatacji i bezpiecznego ich użytkowania.

*Umiejętności (potrafi):* prowadzić analizę ekonomiczną eksploatacji maszyn.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wszechstronnej analizy i efektywnej realizacji przydzielonych zadań w zakresie eksploatacji obiektów technicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **9. Modelownie i optymalizacja systemów technicznych**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami modelowania systemów technicznych i metodami ich optymalizacji.

*Treści merytoryczne:* modelowanie systemów empirycznych: modele abstrakcyjne, podobieństwo i relacje podobieństwa, modele podobne informacyjnie i podobne strukturalnie, klasyfikacja modeli i etapy modelowania. Modelowanie matematyczne. Opracowanie modelu systemu technicznego: identyfikacja, wyodrębnienie i dekompozycja przykładowego systemu, modelowanie struktury i model relacyjny; modelowanie procesu zmian stanów systemu; symulacja i optymalizacja procesu, walidacja i weryfikacja modelu. Pojęcie optymalizacji. Identyfikacja problemu optymalizacyjnego, klasyfikacja, formalizacja zadania (funkcja celu, zmienne decyzyjne, warunki ograniczające), postacie zadań ekstremalnych. Wybrane metody i algorytmy numeryczne optymalizacji: metody analityczne, programowanie liniowe, minimalizacja funkcji jednowymiarowych, minimalizacja funkcji wielu zmiennych, programowanie nieliniowe z ograniczeniami, optymalizacja wielokryterialna, wybrane algorytmy optymalizacji dyskretniej. Znaczenie wartości początkowych w optymalizacji. Formułowanie zagadnień optymalizacyjnych. Wykorzystanie wybranego inżynierskiego środowiska obliczeniowego do optymalizacji jedno- i wielokryterialnej. Porównanie efektywności narzędzi (solverów) optymalizacyjnych. Podstawy analizy wrażliwości. Optymalizacja systemów technicznych z wykorzystaniem modeli symulacyjnych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia konieczne do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów w zakresie modelowania i optymalizacji systemów technicznych; zaawansowane techniki informacyjne stosowane w projektowaniu, modelowaniu, symulacji i optymalizacji systemów.

*Umiejętności (potrafi):* wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody symulacyjne; przeprowadzać optymalizację systemów technicznych z wykorzystaniem odpowiednich środowisk obliczeniowych; przedstawiać rekomendacje dotyczące poprawy efektywności działania systemów technicznych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* podejmowania wysiłku usprawniania systemów technicznych poprzez ich optymalizację; przyjmowania świadomej odpowiedzialności za rozwiązania optymalne wyznaczone w pracy zawodowej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **10. Seminarium dyplomowe**

*Cel kształcenia:* wykształcenie umiejętności prezentacji wyników działalności inżynierskiej i naukowej.

*Treści merytoryczne:* analiza tematów prac dyplomowych i wizja ich realizacji. Metoda mapy myśli. Definicja celu, zakresu, motywacji, założeń, efektów oraz aspektu naukowego podjętego tematu. Tworzenie struktury logicznej zawartości pracy dyplomowej. Zasady wyszukiwania i korzystania ze źródeł bibliograficznych. Zasady pisania prac dyplomowych. Wizualne i strukturalne edytory tekstów. Tworzenie szablonu pracy dyplomowej. Automatyzacja wybranych składowych procesu pisania pracy dyplomowej. Zasady pisania publikacji naukowych. Etyka w nauce. Ocena działalności naukowej. Prezentacja wyników: postery i prezentacje multimedialne.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody, techniki, narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla realizowanej specjalności.

*Umiejętności (potrafi):* pozyskiwać informacje z literatury fachowej, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; sprawnie porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie, dobierając właściwe źródła wiedzy i metody uczenia się dla siebie i innych osób.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## 11. Praca dyplomowa

*Cel kształcenia:* przygotowanie do prowadzenia pracy badawczej, projektowej i analitycznej pod opieką promotora oraz opracowanie pracy dyplomowej.

*Treści merytoryczne:* omówienie koncepcji realizacji pracy. Korzystanie z literatury przedmiotu i gromadzenie materiałów. Opracowanie materiałów źródłowych, uzyskanych wyników i wnioskowanie na ich podstawie. Przedstawienie planu realizacji pracy, pomoc przy wyborze źródeł literaturowych i redagowaniu poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody praktycznego zastosowania wiedzy ze studiów oraz źródeł literaturowych; zasady przygotowywania prac dyplomowych.

*Umiejętności (potrafi):* uzyskiwać z różnych źródeł informacje związane z tematem pracy dyplomowej, dokonywać syntezy uzyskanych informacji oraz formułować zadania badawcze; przygotować wystąpienie ustne i dokumentację naukową z wykorzystaniem specjalistycznych pojęć i słownictwa.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wykazania się kreatywnością w rozwiązywaniu zadań i problemów badawczych.

*Forma prowadzenia zajęć:* praca dyplomowa.

## IV. GRUPA TREŚCI ZWIĄZNYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

### IV.A. Eksploatacja i diagnostyka pojazdów i maszyn

#### 1. Problemy smarowania i zużywania maszyn

*Cel kształcenia:* poznanie zagadnień związanych ze smarowaniem i zużywaniem maszyn.

*Treści merytoryczne:* charakterystyka powierzchni ciała stałego, budowa warstwy wierzchniej. Zjawiska na powierzchni ciał stałych: adsorpcja, dyfuzja, warstwy graniczne. Struktura geometryczna powierzchni. Wzajemne oddziaływanie powierzchni ciał chropowatych. Smarowanie elementów maszyn: smarowanie graniczne, hydrodynamiczne, elasto-hydrodynamiczne, hydrostatyczne, gazostatyczne i gazodynamiczne, smarowanie w warunkach tarcia mieszanego, samosmarujące pary cierne. Procesy zużycia elementów maszyn: zużycie tribologiczne, erozyjne i korozyjne procesy zużycia, zużycie tworzyw sztucznych. Miary zużycia. Badania tribologiczne. Gospodarka smarownicza w przemyśle.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn; przebieg podstawowych zjawisk zużycia części maszyn; wpływ procesu zużycia i smarowania na trwałość i niezawodność maszyn oraz podstawowe miary zużycia.

*Umiejętności (potrafi):* dobrać odpowiedni rodzaj środka smarnego do warunków pracy węzła ciernego oraz zidentyfikować skojarzenie węzła ciernego i dobrać odpowiednią metodę badania zużycia.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przekazywania informacji o nowych technologiach ograniczania zużycia maszyn.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

#### 2. Modelowanie konstrukcji pojazdów

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami i środkami do modelowania konstrukcji pojazdów samochodowych. Posiadanie umiejętności identyfikacji wybranych układów i elementów konstrukcyjnych pojazdów samochodowych w kontekście ich modelowania. Stworzenie podstaw do samodzielnego doskonalenia znajomości problematyki dotyczącej modelowania konstrukcji i elementów pojazdów samochodowych.

*Treści merytoryczne:* wiadomości wstępne – tematyka wykładów, literatura, warunki zaliczenia przedmiotu. Metodologia modelowania i rodzaje modeli. Modelowanie i symulacja. Relacje modelowania i symulacji. Zasadność modelowania i wierność symulacji. Metody weryfikacji modeli. Modelowanie zawieszenia pojazdu samochodowego (modele: „ćwiartka samochodu”; Sky-hook; Sky-hook-active). Modelowanie i optymalizacja struktury – metody i środki, DOE; optymalizacja (NLPQL, Algorytm genetyczny) Monte Carlo. Modelowanie ruchu pojazdu samochodowego. Modelowanie charakterystyki trakcyjnej i dynamicznej pojazdu samochodowego. Modelowanie energochłonności pojazdu samochodowego. Modelowanie procesu hamowania pojazdu samochodowego. Modelowanie procesu rozpędzania pojazdu samochodowego. Modelowanie prędkości ruchu pojazdu przed zderzeniem.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* teorie mechaniki analitycznej i drgań, zagadnienia związane z wybranymi problemami modelowania budowy i działania poszczególnych układów pojazdu.

*Umiejętności (potrafi):* krytycznie analizować i oceniać sposoby funkcjonowania rozwiązań mechanicznych, układów urządzeń, systemów i procesów typowych dla pojazdów; identyfikować i opisywać problemy inżynierskie w zakresie eksploatacji pojazdów, rozwiązywać je i ulepszać funkcjonowanie podzespołów pojazdów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie, dobierając właściwe źródła wiedzy i metody usprawniania poszczególnych układów pojazdów.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **3. Instalacje elektryczne pojazdów**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z budową, funkcjonowaniem i obsługiwaniem instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych. Nabycie umiejętności identyfikacji wybranych układów i elementów konstrukcyjnych instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych. Stworzenie podstaw do samodzielnego doskonalenia znajomości problematyki dotyczącej budowy, funkcjonowania i eksploatacji instalacji elektrycznych.

*Treści merytoryczne:* oddziaływanie prądu elektrycznego na człowieka. Wiadomości podstawowe z elektryczności: prąd, rezystancja, napięcie. Schematy połączeń elektrycznych w pojazdach. Części składowe i budowa obwodu elektrycznego. Symbole graficzne. Schematy ideowe, połączeń i obwodu. Oznaczenia urządzeń elektrycznych. Pomiary wielkości elektrycznych na pojeździe metody i środki. Zapoznanie z budową, funkcjonowaniem i obsługiwaniem instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych. Identyfikacja wybranych układów i elementów konstrukcyjnych instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* budowę instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych; metody i środki diagnostyczne stosowane w procesie identyfikacji stanu technicznego maszyn i instalacji elektrycznych za pomocą metod przyrządowych i bez przyrządowych.

*Umiejętności (potrafi):* przygotować, przeprowadzić, identyfikować oraz interpretować wyniki pomiarów diagnostycznych oraz stosować wyniki tych badań w praktyce eksploatacyjnej instalacji samochodowych.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* brania odpowiedzialności za odpowiedni stan instalacji elektrycznej pojazdów, które eksploatuje, utrzymuje lub projektuje dla bezpieczeństwa ich użytkowników.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

### **4. Układy sterowania w pojazdach i maszynach**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z budową, funkcjonowaniem oraz oceną poprawności działania zespołów pojazdów i maszyn roboczych sterowanych przy użyciu mechatronicznych układów sterowania.

*Treści merytoryczne:* Ogólna budowa elektronicznych układów sterowania stosowanych w pojazdach i maszynach roboczych. Zarys historyczny stosowania sieci w pojazdach samochodowych, rozwój systemów OBD w kontekście wykorzystania cyfrowego przetwarzania i przesyłania informacji. Klasyfikacja i opis sieci ze względu na zastosowania diagnostyczne i sterujące. Cechy i parametry protokołów sieciowych oraz kryteria ich przydatności do zastosowania w różnych obszarach funkcjonowania pojazdu (prędkość transmisji, determinizm czasowy, lokalizacja węzłów koszty realizacji). Właściwości szeregowej transmisji danych w kontekście zastosowań dla różnych elementów pojazdu (układ napędowy, układ zawieszenia, układy komfortu). Stosowane metody klasyfikacji sieci wg kryterium prędkości transmisji, wgSAEJ2057, oraz przykłady klasyfikacji stosowanej przez producentów. Złącze diagnostyczne DLC - dostępne protokoły sieciowe. Metody dostępu do magistrali danych, sposoby kodowania bitów (NRZ, PWM, VPW), znaczenie kodowania dla synchronizacji pracy węzłów magistrali. Opis protokołu SAE J1850, standard KWP 2000. Testery diagnostyczne – technika pomiarowa, diagnozowanie instalacji elektrycznych samochodu. Budowa węzła CAN, identyfikatory telegramów CAN. Pomiary parametrów czasowych i napięciowych sieci Low-Speed CAN i High-Speed CAN. Budowa ramki protokołu transmisyjnego w sieci CAN. Identyfikacja pól i bitów ramki CAN. Mechanizmy arbitrażu i redukcji błędów transmisji. Bit-stuffing i wykrywanie błędów transmisji. Diagnozowanie usterek w funkcjonowaniu sieci CAN. Analiza struktury sieci informatycznej pojazdów i maszyn roboczych. Pomiary parametrów bieżących silników spalinowych. Komunikacja ze sterownikami silników spalinowych oraz odczyt ich zawartości. Analiza algorytmów sterowania

silników o zapłonie iskrowym. Analiza algorytmów sterowania silników o zapłonie samoczynnym. Symulatory (boxy) podstawowych czujników stosowanych w silnikach spalinowych oraz ich wpływ na pracę silnika. Pomiary osiąarów pojazdu w czasie jazdy.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* rozwiązania układów sterowania w pojazdach lub maszynach, a także funkcjonowanie układu sterowania zespołu pojazdu lub maszyny.

*Umiejętności (potrafi):* posługiwać się dostępnym oprzyrządowaniem pomiarowym na potrzeby diagnostyki technicznej; posługiwać się dostępnym specjalistycznym oprogramowaniem diagnostycznym; dokonać krytycznej analizy funkcjonowania układów sterowania pojazdów i maszyn.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* świadomej działalności inżynierskiej w zakresie układów sterowania w pojazdach i maszynach, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo ludzi i na środowisko naturalne.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **5. Praca przejściowa E**

*Cel kształcenia:* wypracowanie umiejętności samodzielnej pracy przy rozwiązywaniu złożonych problemów dotyczących eksploatacji pojazdów i maszyn oraz potwierdzenie zdobycia niezbędnej do tego typu działań wiedzy i umiejętności.

*Treści merytoryczne:* praca przejściowa jest zadaniem realizowanym samodzielnie, będącym praktycznym przykładem aplikacji wiedzy zdobytej w ciągu studiów, poprzez wykorzystanie jej do rozwiązywania problemów technicznych spotykanych w budowie i eksploatacji pojazdów i maszyn. Temat pracy jest wydawany indywidualnie lub zespołowo w zakresie eksploatacji i diagnostyki pojazdów i maszyn. Temat pracy przejściowej może być powiązany z pracą dyplomową w taki sposób, aby ułatwić jej wykonanie.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* praktyczne zastosowania wiedzy z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zastosowaniach zgodnych z zakresem studiów.

*Umiejętności (potrafi):* samodzielnie identyfikować i rozwiązywać problemy związane z eksploatacją i diagnostyką maszyn.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnej i zespołowej pracy przy rozwiązywaniu problemów eksploatacji maszyn.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **6. Kontrola stanu technicznego pojazdów**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami i środkami diagnostycznymi do identyfikacji stanu technicznego pojazdów samochodowych. Nabycie umiejętności identyfikacji wybranych układów i elementów konstrukcyjnych pojazdów samochodowych w kontekście kontroli ich stanu technicznego. Stworzenie podstaw do samodzielnego doskonalenia się oraz znajomości problematyki dotyczącej kontroli stanu technicznego pojazdów samochodowych.

*Treści merytoryczne:* wymagania techniczno-organizacyjne dla stacji kontroli pojazdów. Wykaz czynności kontrolnych dla oceny stanu technicznego pojazdu. Pomiar skuteczności działania amortyzatorów. Sposób badania i ocena skuteczności działania hamulców. Pomiar emisji zanieczyszczeń gazowych oraz zadymienia spalin. Geometria układu jezdnego. Pomiar światłości i ustawienia świateł oraz emisji akustycznej pojazdu. Ocena stanu technicznego nadwozia. Wyważanie elementów maszyn, Analiza amplitudowo-częstotliwościowa drgań maszyn – rozpoznawaniu uszkodzeń. Diagnostowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych, Identyfikacja stanu technicznego obiektu na podstawie emisji akustycznej. Diagnostyka stanu technicznego układu tłokowo-korbowego silnika spalinowego. Diagnostyka stanu technicznego silnika niskoprężnego i wysokoprężnego. Diagnostowanie zawieszenia pojazdu samochodowego. Diagnostowanie układu hamulcowego pojazdu. Diagnostowanie układu przeniesienia napędu. Diagnostowanie układu zasilania silników sterowanych elektronicznie. Diagnostyka pojazdów za pomocą systemów OBD. Diagnostyka pojazdów za pomocą pokładowych systemów diagnostycznych. Identyfikacja przebiegu ciśnienia wtrysku silnika z ZS.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia z mechaniki analitycznej i drgań, mające związek z pracą podzespołów pojazdu; zastosowania współczesnych materiałów inżynierskich stosowanych w budowie pojazdów oraz metody badań ich właściwości mogących sygnalizować określony stan pojazdów.

*Umiejętności (potrafi):* krytycznie analizować i oceniać sposoby funkcjonowania rozwiązań technicznych, urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usługi typowych dla realizowanej specjalności; ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadań inżynierskich typowych dla diagnostyki pojazdów; identyfikować i opisywać problemy inżynierskie w zakresie eksploatacji i diagnostyki pojazdów, rozwiązywać je i ulepszać rozwiązania techniczne z nimi związane; formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu eksploatacji i diagnostyki pojazdów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przekazywania społeczeństwu wiarygodnych informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych jej aspektów, szczególnie w zakresie eksploatacji i diagnostyki pojazdów.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **7. Technologia napraw pojazdów**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z technologiami napraw układów i mechanizmów pojazdu samochodowego.

*Treści merytoryczne:* zasady przyjmowania i przechowywania pojazdów skierowanych do naprawy. Technologia napraw silników samochodowych. Technologia napraw zespołów napędowych. Technologia napraw układów chłodzenia ogrzewania i klimatyzacji. Technologia napraw układu hamulcowego. Technologia napraw układu zawieszenia. Kompleksowe naprawy nadwozi samochodowych. Naprawy poszycia pojazdu i powłok lakierniczych. Technologia napraw kół i ogumienia. Zasady projektowania stacji obsługowo-naprawczych. Ocena stopnia zużycia elementów układu korbowo tłokowego, sporządzanie profilu zużycia tulei cylindrowej. Sprawdzanie elementów układu napędowego pojazdów. Sprawdzanie działania sprzęgieł ciernych. Pomiary nadwozia dla celów naprawy. Projektowanie dokumentacji technologicznej naprawy wybranego układu pojazdu. Projektowanie stacji obsługi technicznej pojazdów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia związane ze stosowaniem wybranych technologii napraw pojazdów i ich bezpiecznym użytkowaniem.

*Umiejętności (potrafi):* zaprojektować oraz zrealizować proces technologiczny naprawy.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole zajmującym się opracowywaniem technologii napraw, rozdzielania w nim zadań i kontrolowania ich wykonania.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **8. Rzeczoznawstwo i ekspertyzy techniczne**

*Cel kształcenia:* poznanie zasad sporządzania opinii rzeczoznawczych i ekspertyz technicznych.

*Treści merytoryczne:* podstawy prawne sporządzania opinii rzeczoznawczych i ekspertyz technicznych. Zużycie techniczne maszyn i urządzeń technicznych. Metody określania stopnia zużycia technicznego maszyn i urządzeń: metoda czasowa, metoda księgowo-ekonomiczna. Określenie wartości technicznej (rzeczywistej) środka technicznego. Technika korzystania z tabel do oceny zużycia technicznego maszyn i urządzeń. Maszyny i urządzenia techniczne podlegające szczególnym przepisom prawa. Ustalanie przyczyn uszkodzeń obiektów technicznych. Wybrane zagadnienia rekonstrukcji wypadków komunikacyjnych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady sporządzania opinii i ekspertyz technicznych; znaczenie rzetelności w sporządzaniu opinii i ekspertyz technicznych; zasady analizy kolejności zdarzeń w ustalaniu przyczyny uszkodzenia/wypadku; związek przyczynowo-skutkowy kolejności zdarzeń.

*Umiejętności (potrafi):* określić wartość techniczną środka technicznego z wykorzystaniem różnych metod, dokonać analizy przyczynowo-skutkowej zdarzeń prowadzących do uszkodzenia/wypadku; sporządzić ekspertyzę techniczną związaną z ustaleniem przyczyny uszkodzenia środka technicznego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* etycznego postępowania w sporządzaniu opinii i ekspertyz technicznych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **IV.B. Inżynierskie zastosowanie komputerów w budowie maszyn**

### **1. Zaawansowane modelowanie konstrukcji**

*Cel kształcenia:* przedstawienie możliwości poprawy wydajności projektowania poprzez zastosowanie najnowszego oprogramowania inżynierskiego.

*Treści merytoryczne:* zaawansowane metody modelowania części i złożeń z zastosowaniem programów typu CAD. Modelowanie części o złożonym kształcie. Projektowanie zespołów, w tym części w kontekście zespołu. Modelowanie powierzchniowe. Połączenie modelowania powierzchniowego i bryłowego. Konstrukcja spawana. Konstrukcja blaszana. Projektowanie form odlewniczych. Zastosowanie równań w projektowaniu części i złożeń. Modelowanie części. Wykrywanie kolizji. Widok rozstrzelony. Projekt części w kontekście zespołu. Zastosowanie konfiguracji. Podstawy modelowania powierzchniowego. Połączenie modelowania powierzchniowego i bryłowego. Modelowanie części blaszanych: model osłony blaszanej na bazie części bryłowej, model zawierający rozcięcia, model części blaszanej na podstawy wyciągnięcia po profilach. Podstawy modelowania konstrukcji spawanej, dodawanie dowolnej bryły do istniejącej konstrukcji, definicja własnych profili. Podstawy projektowania formy odlewniczej. Zastosowanie równań w modelowaniu bryłowym. Wymiana danych między programami.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* szczegółową wiedzę z zakresu modelowania konstrukcji z zastosowaniem nowoczesnego oprogramowania wspomagającego pracę projektanta.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać projekt z zastosowaniem zaawansowanych narzędzi projektowania, w tym posługiwać się narzędziami do projektowania powierzchniowego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* analizowania i efektywnej realizacji przydzielonych zadań z zakresu zaawansowanego projektowania maszyn.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **2. Przetwarzanie sygnałów**

*Cel kształcenia:* opanowanie wiedzy na temat cyfrowego przetwarzania sygnałów i jego zastosowań w mechanice.

*Treści merytoryczne:* przetwarzanie sygnałów. Sygnały i systemy dyskretne, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe sygnałów, wartość chwilowa sygnału, moc chwilowa sygnału. Systemy liniowe niezmiennie w czasie, addytywność, jednorodność i przemienność systemów liniowych, analiza systemów liniowych i pojęcie splotu, systemy nieliniowe. Próbkowanie równomierne, wieloznaczność (aliasing) sygnałów próbkowanych, próbkowanie sygnałów dolnopasmowych i pasmowych, kryteria unikania aliasingu próbkowanych sygnałów pasmowych i dolnopoasmowych. Dyskretne przekształcenie Fouriera (DFT), symetria DFT, liniowość DFT, amplituda DFT, numer a częstotliwość próbki, twierdzenie o przesunięciu, odwrotna DFT, przeciek DFT, okna: prostokątne, trójkątne, Hanninga i Hamminga, rozdzielczość DFT, uzupełnianie zerami, poprawa stosunku sygnał-szum za pomocą DFT, DFT funkcji prostokątnej. Szybkie przekształcenie Fouriera (FFT), FFT a DFT, próbkowanie wystarczająco szybkie i wystarczająco długie, poprawianie wyników FFT, algorytm FFT o podstawie 2, struktury motylkowe w FFT, odwracanie bitowe w FFT. Zapoznanie się z pakietem MATLAB w zakresie analizy sygnałów.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zagadnienia związane z zastosowaniem cyfrowego przetwarzania sygnałów jako elementu technik pomiarowych i analitycznych mechaniki i budowy maszyn.

*Umiejętności (potrafi):* modelować i analizować sygnały cyfrowe spotykane w mechanice i budowie maszyn, wyciągać wnioski z takiej analizy oraz dokonać opisu wykonanego zadania pomiarowego i analitycznego w zakresie przetwarzania sygnałów.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy z innymi w zakresie realizacji zadań dotyczących przetwarzania sygnałów.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **3. Dynamika konstrukcji**

*Cel kształcenia:* opanowanie podstaw i problemów zaawansowanych dynamiki konstrukcji w zakresie odpowiadającym studiom drugiego stopnia.

*Treści merytoryczne:* układy o wielu stopniach swobody, drgania swobodne układów zachowawczych, postaci i częstości drgań własnych oraz ich własności, wyznaczanie częstości metodą bezpośrednią (zasada Rayleigha), drgania układów liniowych o stałych i zmiennych współczynnikach, ich rozwiązywanie w oparciu o zamianę równań różniczkowych drugiego rzędu na równania pierwszego rzędu, jednorodne i niejednorodne, rozwiązywanie równań różniczkowych jednorodnych. Drgania jednowymiarowych układów ciągłych, drgania własne i wymuszone strun, prętów i belek. Analiza dwuwymiarowych układów ciągłych, drgania membran i płyt. Trójwymiarowe układy ciągłe, metody analizy. Problemy specjalne, dynamika konstrukcji wirujących, dynamika układów nieliniowych,

stateczność konstrukcji. Projektowanie systemów drgających, monitorowanie i diagnostyka. Wykonanie samodzielnie wybranego zadania z dynamiki konstrukcji dotyczącego numerycznej analizy drgań własnych układów mechanicznych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* problemy dynamiki konstrukcji oraz metody ich numerycznego rozwiązywania.

*Umiejętności (potrafi):* rozpoznać typ zadania dynamiki konstrukcji, przeprowadzić jego analizę oraz sporządzić jego opis.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* współpracy z innymi w zakresie rozwiązywania zadań dynamiki konstrukcji.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

#### **4. Systemy diagnostyczne**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z metodami i środkami diagnostycznymi służącymi do identyfikacji stanu technicznego i bezpieczeństwa obiektów technicznych. Nabycie umiejętności identyfikacji stanu wybranych układów i elementów konstrukcyjnych obiektów technicznych w kontekście kontroli ich bezpieczeństwa i stanu technicznego. Stworzenie podstaw do samodzielnego doskonalenia znajomości problematyki dotyczącej kontroli stanu technicznego i bezpieczeństwa obiektów technicznych.

*Treści merytoryczne:* istota diagnostyki technicznej. Stan obiektów, sygnału i cechy diagnostyczne, klasyfikacja istoty diagnostyki technicznej, modele diagnostyczne, algorytmy diagnozowania, diagnoza, rodzaje i fazy badań diagnostycznych. Podstawy budowy systemów diagnostycznych. Analiza diagnostyczna przedmiotu systemu diagnostycznego, wybór elementów systemu do diagnozowania. Algorytmy diagnozowania systemów technicznych. Analiza rozwiązań systemów diagnostycznych. właściwości systemów diagnostycznych pojazdów mechanicznych, diagnozowania silników o zapłonie iskrowym i samoczynnym, systemy diagnostyczne pojazdów wojskowych, maszyn roboczych i urządzeń mechanicznych. Zasady konstruowania systemów diagnostycznych. Symulatory systemów diagnostycznych. Informacje ogólne o modelach symulacyjnych, rola symulacji w nabywaniu doświadczeń obsługi, plan budowy modelu symulacyjnego, przykłady symulatorów i programów symulacyjnych stosowanych w przemyśle cywilnym i wojskowym. Opracowanie koncepcji systemu diagnostyczno-monitorującego dowolnego funkcjonalnego układu. Identyfikacja kinematyczna i mechaniczna przedmiotowego układu, wybór sygnału diagnostycznego i jego cech, dobór czujników pomiarowych, opracowanie algorytmu diagnozowania i jego weryfikacja, przeprowadzenie badań weryfikacyjnych opracowanego systemu diagnostycznego. Opracowanie systemu identyfikacji stanu technicznego układu wirującego za pomocą czujników wiroprowadowych. Identyfikacja kinematyczna i mechaniczna przedmiotowego układu, wybór sygnału diagnostycznego i jego cech, dobór czujników pomiarowych, opracowanie algorytmu diagnozowania.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* pojęcia i definicje związane z budową i funkcjonowaniem systemów diagnostycznych; kierunki rozwoju nowoczesnych systemów diagnostycznych implementowanych do nowoczesnych pojazdów i maszyn.

*Umiejętności (potrafi):* zidentyfikować i zaprojektować oraz zrealizować proste systemy diagnostyczne dla urządzenia lub grupy maszyn; zidentyfikować sygnał diagnostyczny i jego cechy do określenia stanu technicznego obiektu na potrzeby projektowanego prostego systemu diagnostycznego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pracy w zespole, mając świadomość odpowiedzialności za stan techniczny użytkowanych obiektów i rozumiejąc pozatechniczne aspekty i skutki funkcjonowania oraz użytkowania maszyn w tym ich wpływu na człowieka i środowisko naturalne.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

#### **5. Praca przejściowa I**

*Cel kształcenia:* wypracowanie umiejętności samodzielnej pracy przy rozwiązywaniu złożonych problemów projektowo-konstrukcyjnych dotyczących urządzeń i maszyn oraz potwierdzenie zdobycia niezbędnej do tego typu działań wiedzy i umiejętności.

*Treści merytoryczne:* praca przejściowa jest zadaniem realizowanym samodzielnie, będącym praktycznym przykładem aplikacji wiedzy zdobytej w ciągu studiów, poprzez wykorzystanie jej do rozwiązywania problemów technicznych spotykanych w projektowaniu i wytwarzaniu maszyn. Temat pracy jest wydawany indywidualnie lub zespołowo w ramach zakresu inżynierskiego zastosowania komputerów w budowie maszyn. Temat pracy przejściowej może być powiązany z pracą dyplomową w taki sposób, aby ułatwić jej wykonanie np. poprzez wykonanie projektu, zbudowanie stanowiska badawczego, opracowanie modelu numerycznego itp.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* praktyczne zastosowania wiedzy z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w aplikacjach zgodnych z zakresem studiów.

*Umiejętności (potrafi):* samodzielnie rozwiązywać zagadnienia związane z konstruowaniem lub prowadzeniem badań doświadczalnych oraz numerycznych w budowie maszyn.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* samodzielnej i zespołowej pracy projektowo-konstrukcyjnej, doboru technologii i wykonania projektowanych układów technicznych zgodnych z zakresem studiów.

*Forma prowadzenia zajęć:* ćwiczenia.

## **6. Języki programowania w zastosowaniach inżynierskich**

*Cel kształcenia:* wykształcenie umiejętności tworzenia oprogramowania wspomagającego szeroko rozumianą działalność inżynierską.

*Treści merytoryczne:* generacje języków programowania. Wprowadzenie do programowania. Kompilatory Fortranu. Elementy języków programowania. Instrukcje języków programowania. Algorytmy. Dobre praktyki. Podstawy obsługi środowiska programistycznego EDI. Nauka elementów języka Fortran. Nauka elementów środowiska graficznego Gnuplot. Nauka elementów programowania wizualnego (Free Pascal / Lazarus). Tworzenie programów komputerowych rozwiązujących wybrane zagadnienie inżynierskie lub naukowe.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody, techniki oraz narzędzia wykorzystywane do tworzenia prostych aplikacji wspomagających pracę inżynierską; specjalistyczne zagadnienia w zakresie technik programistycznych szczególnie przydatnych w tworzeniu aplikacji inżynierskich.

*Umiejętności (potrafi):* zaproponować i zaplanować rozwiązanie problemu obliczeniowego wybranymi technikami programistycznymi.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* pogłębiania i aktualizowania wiedzy związanej z programowaniem aplikacji na potrzeby inżynierii mechanicznej.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **7. Nieliniowa mechanika ciała stałego**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z podstawowymi prawami i zasadami nieliniowej mechaniki ciała stałego i metodami rozwiązywania zagadnień nieliniowych.

*Treści merytoryczne:* istota i podstawy termo-mechaniki ośrodka ciągłego. Uogólniony opis Lagrange'a i Eulera, kinematyka deformacji. Podstawowe prawa/zasady bilansu masy, pędu, krętu, energii i entropii. Podstawowe równania ciał sprężysto-plastycznych, teorie początku plastyczności i plastyczności, izotropia i anizotropia materiału, wykresy rozciągania, modele ciał sprężysto-plastycznych. Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień nieliniowych. Wiadomości o funkcjonowaniu programów komputerowych od rozwiązywania zagadnień nieliniowych. Tensor naprężenia, jego rozkład na aksjator i dewiator, niezmienniki stanu naprężenia, transformacja naprężeń, naprężenia zredukowane. Budowa modeli ciał sprężysto-plastycznych, modeli z umocnieniem izotropowym i kinematycznym, obliczenia naprężeń, odkształceń i przemieszczeń dla prostych układów prętowych. Śledzenie ścieżki równowagi - metody przyrostowe, iteracyjne i mieszane. Analiza indywidualnego przykładu konstrukcji

nieliniowej geometrycznie i materiałowo.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia, założenia i zasady mechaniki nieliniowej oraz wykorzystywany w niej opis matematyczny; modele materiałów sprężysto-plastycznych oraz numeryczne metody rozwiązywania zagadnień nieliniowych.

*Umiejętności (potrafi):* wykonywać podstawowe operacje na tensorach naprężenia i odkształcenia wyznaczając: niezmienniki stanu naprężenia i odkształcenia, naprężenia główne i zredukowane.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## **8. Metody symulacyjne w mechanice płynów i termodynamice**

*Cel kształcenia:* poznanie nowoczesnych numerycznych metod obliczeniowych stosowanych w mechanice. Zapoznanie się z obszarami ich stosowania, cechami i uwarunkowaniami oraz metodologią prowadzenia badań symulacyjnych w obszarze mechaniki.

*Treści merytoryczne:* metoda Różnic Skończonych, Metoda Objętości Skończonych, Metoda Elementów Dyskretnych, Metoda Gazu Siciowego Boltzmanna, strategia modelowania. Nauka

modelowania wybranych zagadnień z zakresu mechaniki, mechaniki płynów i termodynamiki. Modelowanie i analiza wyników obliczeń numerycznych zjawisk przepływów i wymiany ciepła i masy.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody numeryczne stosowane w mechanice, mechanice płynów i termodynamice oraz o sposoby tworzenia prostych modeli symulacyjnych.

*Umiejętności (potrafi):* wykonać model symulacyjny prostego zagadnienia z zakresu mechaniki, mechaniki płynów i termodynamiki; opracować wyniki obliczeń numerycznych oraz przeprowadzić ich analizę.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wykorzystania technik symulacyjnych w praktyce inżynierskiej lub w badaniach naukowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład, ćwiczenia.

## V. PRAKTYKA

### 1. Praktyka dyplomowa

*Cel kształcenia:* zdobycie podstawowego doświadczenia z zakresu budowy, eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów, technologii napraw oraz projektowania inżynierskiego w aspekcie innowacyjności.

*Treści merytoryczne:* zapoznanie się z przepisami bhp i ppoż. obowiązującymi w zakładzie pracy przez opiekuna. Instrukcje bezpiecznej obsługi na stanowiskach. Udział w projektowaniu, budowie, montażu, demontażu i naprawie maszyn, urządzeń lub pojazdów lub przy uruchamianiu i eksploatacji linii produkcyjnych zapewniający zapoznanie się z produkcją, procesami technologicznymi, diagnostycznymi, nadzorem, itp. Praca w laboratorium kontroli jakości. Badanie właściwości funkcjonalnych materiałów, badania eksploatacyjne urządzeń lub badania symulacyjne procesów. Analiza literatury przedmiotowej z zakresu innowacyjnych rozwiązań technicznych i technologicznych stosowanych w określonej branży. Zbieranie danych do pracy dyplomowej.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* metody, techniki, narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań typowych dla realizowanych specjalności zawodowych; zagadnienia z zakresu projektowania, wytwarzania, użytkowania i technik diagnozowania maszyn.

*Umiejętności (potrafi):* dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich; wykorzystywać narzędzia niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz postępować zgodnie z zasadami bezpieczeństwa.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* analizowania i efektywnego realizowania przydzielonych zadań; współpracy i działania w grupie, przyjmując w niej różne role i rozumiejąc ważność działań zespołowych; brania odpowiedzialności za wyniki wspólnych działań.

*Forma prowadzenia zajęć:* praktyka.

## VI. INNE

### 1. Ergonomia

*Cel kształcenia:* przybliżenie podstawowych zagadnień związanych z ergonomią rozumianą w sensie interdyscyplinarnym, uświadomienie zagrożeń i problemów (także zdrowotnych) związanych z niewłaściwymi rozwiązaniami ergonomicznymi na stanowiskach pracy zawodowej oraz w życiu pozazawodowym a także korzyści wynikających z prawidłowych działań w tym zakresie.

*Treści merytoryczne:* podstawowe pojęcia i definicje. Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna. Główne nurty w ergonomii: ergonomia stanowiska pracy (wysiłek fizyczny na stanowisku pracy, wysiłek psychiczny na stanowisku pracy, dostosowanie antropometryczne stanowiska pracy, materialne środowisko pracy), ergonomia produktu – inżynieria ergonomicznej jakości, ergonomia dla osób starszych i niepełnosprawnych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe pojęcia związane z ergonomią, ze szczególnym uwzględnieniem ergonomii stanowiska pracy.

*Umiejętności (potrafi):* ocenić (w zakresie podstawowym) warunki w pracy zawodowej oraz podczas aktywności pozazawodowej ze względu na problemy ergonomiczne i zagrożenia z tym związane.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* wykazywania postawy antropocentrycznej w odniesieniu do warunków pracy i życia codziennego; reagowania na zagrożenia wynikające z wadliwych rozwiązań

i nieprawidłowości w zakresie jakości ergonomicznej; bycia wrażliwym na potrzeby osób niepełnosprawnych w aspekcie ergonomii.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **2. Etykieta**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi zasad savoir-vivre'u.

*Treści merytoryczne:* podstawowe zagadnienia dotyczące zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym (zwroty grzecznościowe, powitania, rozmowa przez telefon, podstawowe zasady etykiety oraz precedencji w miejscach publicznych). Etykieta uniwersytecka (precedencja, tytułowanie, zasady korespondencji). Etykieta biznesowa (dostosowanie ubioru do okoliczności, zasady przedstawiania, przygotowanie się do rozmowy kwalifikacyjnej).

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* podstawowe zasady rządzące interpersonalnymi relacjami w życiu prywatnym oraz w relacjach zawodowych.

*Umiejętności (potrafi):* stosować zasady etykiety i kurtuazji w życiu społecznym i zawodowym.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* przestrzegania zasad etykiety w relacjach interpersonalnych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **3. Informacja patentowa**

*Cel kształcenia:* nauczenie rozumienia prawnych, normatywnych i praktycznych aspektów patentowania i ochrony różnych rodzajów utworów (wynałazek, patent, wzór przemysłowy i użytkowy, know-how). Przedstawienie podstaw, zasad, celów i najważniejszych regulacji w zakresie polskiego i europejskiego prawa autorskiego.

*Treści merytoryczne:* pojęcia i określenia podstawowe: własność przemysłowa, patenty, wynalazki, ochrona patentowa, wzory: przemysłowe, użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografia układów scalonych, prawa ochronne, prawa z rejestracji. Prawo autorskie i ich ochrona. Prawa pokrewne. Własność przemysłowa w oparciu o ustawę „Prawo Własności Przemysłowej”. System ochrony własności przemysłowej. Patenty i wynalazki jako przedmioty patentu. Historia patentu i podstawy polityki patentowej. Cel ochrony patentowej. Treść i zakres patentu. Procedura uzyskiwania patentu. Informacja patentowa w aspekcie międzynarodowym. Prawo autorskie w Unii Europejskiej. Prawo autorskie w Internecie. Umowy o przeniesienie praw. Wzory użytkowe i przemysłowe, a system ich ochrony. Wzór oceny możliwości komercjalizacji projektu wynalazczego. Przedstawienie przykładowych opracowań patentów, wzorów użytkowych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady opracowywania i zgłaszania patentów i wzorów użytkowych; dobro niematerialne, wynalazek, patent, wzór przemysłowy i użytkowy, oznaczenie geograficzne, topografia układów scalonych, know-how; politykę patentową oraz procedury uzyskiwania patentu w kraju i na świecie; zagrożenia i kary wynikające z przywłaszczenia własności intelektualnej przez osoby inne niż twórca bądź autor.

*Umiejętności (potrafi):* odróżniać dobra z kategorii własności przemysłowej, ich sposoby ochrony i okresy ochrony; przygotować dokumentację techniczną na potrzeby wnioskowania o ochronę prawną wynalazku lub wzoru użytkowego.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* poszanowania własności intelektualnej i tajemnicy przemysłowej;

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **4. Ochrona własności intelektualnej**

*Cel kształcenia:* zapoznanie z elementarnymi zasadami, pojęciami oraz procedurami prawa ochrony własności intelektualnej.

*Treści merytoryczne:* pojęcie własności intelektualnej, a przedmiot prawa własności intelektualnej. Źródła prawa - prawa autorskie i pokrewne. Ograniczenia praw autorskich. Licencje ustawowe i umowne. Naruszenia praw autorskich (plagiat i piractwo intelektualne). Regulacje szczególne z zakresu prawa autorskiego - ochrona programów komputerowych i baz danych.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* ustawowy aparat pojęciowy związany z ochroną prawną własności intelektualnej.

*Umiejętności (potrafi):* identyfikować oraz implementować dozwolone pola eksploatacji utworów w toku analizy krytycznej oraz działalności naukowej w środowisku akademickim.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* świadomego korzystania z ustawowych pól eksploatacji utworów w środowisku akademickim oraz życiu prywatnym (np. środowisku sieciowym).

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

## **5. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy**

*Cel kształcenia:* przekazanie podstawowych wiadomości na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków studentów, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, jak również wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci na uczelni.

*Treści merytoryczne:* regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Obowiązujące ustawy, rozporządzenia. Identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych kierunkach studiów (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe). Analiza okoliczności i przyczyn wypadków: omówienie przyczyn wypadków. Ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń (np. pożaru). Zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku – apteczka pierwszej pomocy. Wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci na uczelni.

*Efekty uczenia się:*

*Wiedza (zna i rozumie):* zasady zachowania bezpieczeństwa; ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności oraz przyczyny wypadków studentów, zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

*Umiejętności (potrafi):* postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia; posługiwać się podstawowymi środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi.

*Kompetencje społeczne (jest gotów do):* zachowania ostrożności w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia; dbania o przestrzeganie zasad BHP; wykazywania odpowiedzialności za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu; angażowania się w podejmowanie czynności ratunkowych.

*Forma prowadzenia zajęć:* wykład.

**PLAN STUDIÓW**  
**KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**  
**W ZAKRESIE: EKSPLOATACJA I DIAGNOSTYKA POJAZDÓW I MASZYN**

**Obowiązuje od cyklu:** 2023L

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Liczba semestrów:** 3

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina: inżynieria mechaniczna

**Rok studiów: 1, semestr: 1**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Technologie informacyjne	I	2	1,3	zal. oc.	o	40	14	26	2	0	0
2	Teoria i technika eksperymentu	I	2	0,8	zal. oc.	o	28	14	14	2	0	0
3	Zarządzanie przedsiębiorstwem	I	1,5	0	zal. oc.	o	14	14	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5,5	2,1	x	x	82	42	40	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,1	x	x	40	0	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

<b>II - PODSTAWOWYCH</b>												
1	Matematyka	I	2	1,2	zal. oc.	o	40	14	26	2	0	0
2	Mechanika analityczna i drgania mechaniczne	I	2,5	1,3	egz.	o	40	14	26	4	0	0
3	Wytrzymałość materiałów	I	2	0,6	zal. oc.	o	40	26	14	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie projektowania	I	2	1,2	zal. oc.	o	40	14	26	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			8,5	4,3	x	x	160	68	92	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,3	x	x	92	0	92	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Projekt konstrukcyjny interdyscyplinarny	I	2	1,5	zal. oc.	o	26	0	26	2	0	0
2	Zintegrowane systemy wytwarzania	I	2	0,8	zal. oc.	o	28	14	14	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	2,3	x	x	54	14	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,3	x	x	40	0	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Problemy smarowania i zużywania maszyn	I	3	1,3	zal. oc.	f	52	26	26	2	0	0
2	Modelowanie konstrukcji pojazdów	I	3	1,3	egz.	f	52	26	26	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	2,6	x	x	104	52	52	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,6	x	x	52	0	52	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2,6	x	x	104	52	52	6	0	0
<b>V – PRAKTYKA</b>												
1	Praktyka dyplomowa	I	6	5,8	zal.	f	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>			<b>30</b>	<b>17,1</b>	x	x	<b>400</b>	<b>176</b>	<b>224</b>	<b>28</b>	<b>160</b>	<b>0</b>

**Rok studiów: 1, semestr: 2**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy	II	2	1,4	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych	II	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	1,4	x	x	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,4	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	1,4	x	x	60	30	30	2	0	0
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Przedmiot do wyboru: 1) Zarządzanie jakością 2) Quality management	II	2	0,8	zal. oc.	f	30	15	15	2	0	0
2	Metodyka pisania pracy dyplomowej	II	1	0	zal. oc.	o	15	15	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3	0,8	x	x	45	30	15	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,8	x	x	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0,8	x	x	30	15	15	2	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Współczesne materiały inżynierskie	II	2,5	1,5	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
2	Robotyzacja procesów przemysłowych	II	2,5	1,5	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
3	Energetyka	II	2	0,8	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie analiz wytrzymałościowych	II	2,5	1,5	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			9,5	5,3	x	x	165	60	105	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,3	x	x	105	0	105	8	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Instalacje elektryczne pojazdów	II	3	0,8	zal. oc.	f	45	30	15	2	0	0
2	Układy sterowania w pojazdach i maszynach	II	3	1,6	egz.	f	45	15	30	4	0	0
3	Praca przejściowa E	II	2,5	1,8	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
4	Kontrola stanu technicznego pojazdów	II	3	1,6	egz.	f	45	15	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			11,5	5,8	x	x	165	60	105	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,8	x	x	105	0	105	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			11,5	5,8	x	x	165	60	105	12	0	0
<b>VI – INNE</b>												
1	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
2	Ergonomia	II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
3	Etykieta	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
4	Informacja patentowa	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
5	Ochrona własności intelektualnej	II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2	0	x	x	16	16	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2</b>			<b>30</b>	<b>13,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>451</b>	<b>196</b>	<b>255</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na I roku studiów</b>			<b>60</b>	<b>30,4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>851</b>	<b>372</b>	<b>479</b>	<b>54</b>	<b>160</b>	<b>0</b>

**Rok studiów: 2, semestr: 3**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Seminarium dyplomowe	III	1,5	1,4	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
2	Praca dyplomowa	III	20	20	zal.	f	0	0	0	2	0	50
3	Terotechnologia	III	1,5	0,7	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0
4	Technologie precyzyjne w produkcji rolno-spożywczej	III	2	1,3	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
5	Modelowanie i optymalizacja systemów technicznych	III	1,5	0,9	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			26,5	24,3	x	x	135	40	95	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	24,3	x	x	95	0	95	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			21,5	21,4	x	x	30	0	30	4	0	50
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Technologia napraw pojazdów	III	1,5	0,7	zal. oc.	f	30	15	15	2	0	0
2	Rzeczoznawstwo i ekspertyzy techniczne	III	2	1,3	zal. oc.	f	45	15	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3,5	2	x	x	75	30	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	45	0	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	2	x	x	75	30	45	4	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>26,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>210</b>	<b>70</b>	<b>140</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. na II roku studiów</b>			<b>30</b>	<b>26,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>210</b>	<b>70</b>	<b>140</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>



Lp.	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		90	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	47,1	52,33
2	z zakresu nauk podstawowych	11,5	12,78
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	56,7	63,00
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	6	6,67
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	54,5	60,56
6	wymiar praktyk	6	6,67
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2	2,22
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7,5	8,33
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	-	-
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	80,5	89,44

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Inżynieria mechaniczna	100%
<b>Ogółem:</b>		<b>100%</b>

**Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych:**

- 1) Etyczne podstawy profesjonalizmu
- 2) Informacja w społeczeństwie wiedzy
- 3) Komunikacja interpersonalna
- 4) Myślenie i działanie projektowe
- 5) Prawo autorskie
- 6) Prawo pracy
- 7) Zagadnienia poprawności językowej

**PLAN STUDIÓW**  
**KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**  
**W ZAKRESIE: INŻYNIERSKIE ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W BUDOWIE MASZYN**

**Obowiązuje od cyklu:** 2023L

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Liczba semestrów:** 3

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina inżynieria mechaniczna

**Rok studiów: 1, semestr: 1**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Technologie informacyjne	I	2	1,3	zal. oc.	o	40	14	26	2	0	0
2	Teoria i technika eksperymentu	I	2	0,8	zal. oc.	o	28	14	14	2	0	0
3	Zarządzanie przedsiębiorstwem	I	1,5	0	zal. oc.	o	14	14	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5,5	2,1	x	x	82	42	40	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,1	x	x	40	0	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

<b>II - PODSTAWOWYCH</b>												
1	Matematyka	I	2	1,2	zal. oc.	o	40	14	26	2	0	0
2	Mechanika analityczna i drgania mechaniczne	I	2,5	1,3	egz.	o	40	14	26	4	0	0
3	Wytrzymałość materiałów	I	2	0,6	zal. oc.	o	40	26	14	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie projektowania	I	2	1,2	zal. oc.	o	40	14	26	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			8,5	4,3	x	x	160	68	92	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	4,3	x	x	92	0	92	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Projekt konstrukcyjny interdyscyplinarny	I	2	1,5	zal. oc.	o	26	0	26	2	0	0
2	Zintegrowane systemy wytwarzania	I	2	0,8	zal. oc.	o	28	14	14	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	2,3	x	x	54	14	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,3	x	x	40	0	40	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Zaawansowane modelowanie konstrukcji	I	3	1,3	zal. oc.	f	52	26	26	2	0	0
2	Przetwarzanie sygnałów	I	3	1,3	egz.	f	52	26	26	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	2,6	x	x	104	52	52	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2,6	x	x	52	0	52	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2,6	x	x	104	52	52	6	0	0
<b>V – PRAKTYKA</b>												
1	Praktyka dyplomowa	I	6	5,8	zal.	f	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>			<b>30</b>	<b>17,1</b>	x	x	<b>400</b>	<b>176</b>	<b>224</b>	<b>28</b>	<b>160</b>	<b>0</b>

**Rok studiów: 1, semestr: 2**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy	II	2	1,4	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych	II	2	0	zal. oc.	f	30	30	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	1,4	x	x	60	30	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,4	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	1,4	x	x	60	30	30	2	0	0
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Przedmiot do wyboru: 1) Zarządzanie jakością 2) Quality management	II	2	0,8	zal. oc.	f	30	15	15	2	0	0
2	Metodyka pisania pracy dyplomowej	II	1	0	zal. oc.	o	15	15	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3	0,8	x	x	45	30	15	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,8	x	x	15	0	15	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0,8	x	x	30	15	15	2	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Współczesne materiały inżynierskie	II	2,5	1,5	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
2	Robotyzacja procesów przemysłowych	II	2,5	1,5	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
3	Energetyka	II	2	0,8	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie analiz wytrzymałościowych	II	2,5	1,5	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			9,5	5,3	x	x	165	60	105	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,3	x	x	105	0	105	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>													
1	Dynamika konstrukcji		II	3	0,8	zal. oc.	f	45	30	15	2	0	0
2	Systemy diagnostyczne		II	3	1,6	egz.	f	45	15	30	4	0	0
3	Praca przejściowa I		II	2,5	1,8	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
4	Języki programowania w zastosowaniach inżynierskich		II	3	1,6	egz.	f	45	15	30	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)				11,5	5,8	x	x	165	60	105	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)				x	5,8	x	x	105	0	105	12	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)				11,5	5,8	x	x	165	60	105	12	0	0
<b>VI – INNE</b>													
1	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy		II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
2	Ergonomia		II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
3	Etykieta		II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
4	Informacja patentowa		II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
5	Ochrona własności intelektualnej		II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)				2	0	x	x	16	16	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)				x	0	x	x	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)				0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2</b>				<b>30</b>	<b>13,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>451</b>	<b>196</b>	<b>255</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na I roku studiów</b>				<b>60</b>	<b>30,4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>851</b>	<b>372</b>	<b>479</b>	<b>54</b>	<b>160</b>	<b>0</b>

**Rok studiów: 2, semestr: 3**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Seminarium dyplomowe	III	1,5	1,4	zal. oc.	f	30	0	30	2	0	0
2	Praca dyplomowa	III	20	20	zal.	f	0	0	0	2	0	50
3	Terotechnologia	III	1,5	0,7	zal. oc.	o	30	15	15	2	0	0
4	Technologie precyzyjne w produkcji rolno-spożywczej	III	2	1,3	zal. oc.	o	45	15	30	2	0	0
5	Modelowanie i optymalizacja systemów technicznych	III	1,5	0,9	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			26,5	24,3	x	x	135	40	95	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	24,3	x	x	95	0	95	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			21,5	21,4	x	x	30	0	30	4	0	50
<b>IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Nieliniowa mechanika ciała stałego	III	1,5	0,7	zal. oc.	f	30	15	15	2	0	0
2	Metody symulacyjne w mechanice płynów i termodynamice	III	2	1,3	zal. oc.	f	45	15	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3,5	2	x	x	75	30	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	45	0	45	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	2	x	x	75	30	45	4	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>26,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>210</b>	<b>70</b>	<b>140</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. na II roku studiów</b>			<b>30</b>	<b>26,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>210</b>	<b>70</b>	<b>140</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>



Lp.	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		90	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	47,1	52,33
2	z zakresu nauk podstawowych	11,5	12,78
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	56,7	63,00
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	6	6,67
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	54,5	60,56
6	wymiar praktyk	6	6,67
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2	2,22
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7,5	8,33
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	-	-
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	80,5	89,44

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Inżynieria mechaniczna	100
<b>Ogółem:</b>		<b>100</b>

**Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych:**

- 1) Etyczne podstawy profesjonalizmu
- 2) Informacja w społeczeństwie wiedzy
- 3) Komunikacja interpersonalna
- 4) Myślenie i działanie projektowe
- 5) Prawo autorskie
- 6) Prawo pracy
- 7) Zagadnienia poprawności językowej

**PLAN STUDIÓW**  
**KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**  
**W ZAKRESIE: EKSPLOATACJA I DIAGNOSTYKA POJAZDÓW I MASZYN**

**Obowiązuje od cyklu:** 2023L

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** niestacjonarne

**Liczba semestrów:** 3

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina: inżynieria mechaniczna

**Rok studiów: 1, semestr: 1**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Technologie informacyjne	I	2	1,1	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
2	Teoria i technika eksperymentu	I	2	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
3	Zarządzanie przedsiębiorstwem	I	1,5	0	zal. oc.	o	8	8	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5,5	1,6	x	x	54	26	28	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,6	x	x	28	0	28	4	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)					0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>II - PODSTAWOWYCH</b>														
1	Matematyka	I	2	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0	0	
2	Mechanika analityczna i drgania mechaniczne	I	2,5	1	egz.	o	24	8	16	4	0	0	0	
3	Wytrzymałość materiałów	I	2	0,5	zal. oc.	o	24	16	8	2	0	0	0	
4	Komputerowe wspomaganie projektowania	I	2	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			8,5	3,5	x	x	96	40	56	10	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	3,5	x	x	56	0	56	10	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	0	
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>														
1	Projekt konstrukcyjny interdyscyplinarny	I	2	0,9	zal. oc.	o	14	0	14	2	0	0	0	
2	Zintegrowane systemy wytwarzania	I	2	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	1,4	x	x	30	8	22	4	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,4	x	x	22	0	22	4	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>														
1	Problemy smarowania i zużywania maszyn	I	3	1	zal. oc.	f	30	14	16	2	0	0	0	
2	Modelowanie konstrukcji pojazdów	I	3	1	egz.	f	30	14	16	4	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	2	x	x	60	28	32	6	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	32	0	32	6	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2	x	x	60	28	32	6	0	0	0	
<b>V – PRAKTYKA</b>														
1	Praktyka dyplomowa	I	6	5,8	zal.	f	0	0	0	2	160	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>			<b>30</b>	<b>14,3</b>	x	x	<b>240</b>	<b>102</b>	<b>138</b>	<b>28</b>	<b>160</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

**Rok studiów: 1, semestr: 2**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy	II	2	1,4	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych	II	2	0	zal. oc.	f	16	16	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	1,4	x	x	46	16	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,4	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	1,4	x	x	46	16	30	2	0	0
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Przedmiot do wyboru: 1) Zarządzanie jakością 2) Quality management	II	2	0,5	zal. oc.	f	16	8	8	2	0	0
2	Metodyka pisania pracy dyplomowej	II	1	0	zal. oc.	o	8	8	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3	0,5	x	x	24	16	8	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,5	x	x	8	0	8	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0,5	x	x	16	8	8	2	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Współczesne materiały inżynierskie	II	2,5	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
2	Robotyzacja procesów przemysłowych	II	2,5	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
3	Energetyka	II	2	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie analiz wytrzymałościowych	II	2,5	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		9,5	3,5	x	x	88	32	56	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	3,5	x	x	56	0	56	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Instalacje elektryczne pojazdów	II	3	0,5	zal. oc.	f	24	16	8	2	0	0
2	Układy sterowania w pojazdach i maszynach	II	3	1	egz.	f	24	8	16	4	0	0
3	Praca przejściowa E	II	2,5	1,1	zal. oc.	f	16	0	16	2	0	0
4	Kontrola stanu technicznego pojazdów	II	3	1	egz.	f	24	8	16	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		11,5	3,6	x	x	88	32	56	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	3,6	x	x	56	0	56	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		11,5	3,6	x	x	88	32	56	12	0	0	
<b>VI – INNE</b>												
1	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
2	Ergonomia	II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
3	Etykieta	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
4	Informacja patentowa	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
5	Ochrona własności intelektualnej	II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		2	0	x	x	16	16	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2</b>		<b>30</b>	<b>9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>262</b>	<b>112</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na I roku studiów</b>		<b>60</b>	<b>23,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>502</b>	<b>214</b>	<b>288</b>	<b>54</b>	<b>160</b>	<b>0</b>	

**Rok studiów: 2, semestr: 3**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Seminarium dyplomowe	III	1,5	1	zal. oc.	f	16	0	16	2	0	0
2	Praca dyplomowa	III	20	20	zal.	f	0	0	0	2	0	50
3	Terotechnologia	III	1.5	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
4	Technologie precyzyjne w produkcji rolno-spożywczej	III	2	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
5	Modelowanie i optymalizacja systemów technicznych	III	1,5	0,9	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			26,5	23,4	x	x	80	24	56	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	23,4	x	x	56	0	56	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			21,5	21	x	x	16	0	16	4	0	50
<b>IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Technologia napraw pojazdów	III	1,5	0,5	zal. oc.	f	16	8	8	2	0	0
2	Rzeczoznawstwo i ekspertyzy techniczne	III	2	1	zal. oc.	f	24	8	16	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3,5	1,5	x	x	40	16	24	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,5	x	x	24	0	24	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	1,5	x	x	40	16	24	4	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>24,9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>120</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. na II roku studiów</b>			<b>30</b>	<b>24,9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>120</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>



Lp.	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		90	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	28,9	32,11
2	z zakresu nauk podstawowych	11,5	12,78
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	48,2	53,56
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	6	6,67
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	54,5	60,56
6	wymiar praktyk	6	6,67
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2	2,22
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7,5	8,33
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	-	-
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	80,5	89,44
12	zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	1,0	1,11

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Inżynieria mechaniczna	100
<b>Ogółem:</b>		<b>100</b>

**Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych:**

- 1) Etyczne podstawy profesjonalizmu
- 2) Komunikacja interpersonalna

**PLAN STUDIÓW**  
**KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**  
**W ZAKRESIE: INŻYNIERSKIE ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW W BUDOWIE MASZYN**

**Obowiązuje od cyklu:** 2023L

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil kształcenia:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** niestacjonarne

**Liczba semestrów:** 3

**Dziedzina/y nauki/dyscyplina/y naukowa/e lub artystyczna/e:** dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina inżynieria mechaniczna

**Rok studiów: 1, semestr: 1**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Technologie informacyjne	I	2	1.1	zal. oc.	o	30	10	20	2	0	0
2	Teoria i technika eksperymentu	I	2	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
3	Zarządzanie przedsiębiorstwem	I	1,5	0	zal. oc.	o	8	8	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			5,5	1,6	x	x	54	26	28	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,6	x	x	28	0	28	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0

<b>II - PODSTAWOWYCH</b>												
1	Matematyka	I	2	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
2	Mechanika analityczna i drgania mechaniczne	I	2,5	1	egz.	o	24	8	16	4	0	0
3	Wytrzymałość materiałów	I	2	0,5	zal. oc.	o	24	16	8	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie projektowania	I	2	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			8,5	3,5	x	x	96	40	56	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	3,5	x	x	56	0	56	10	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Projekt konstrukcyjny interdyscyplinarny	I	2	0,9	zal. oc.	o	14	0	14	2	0	0
2	Zintegrowane systemy wytwarzania	I	2	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	1,4	x	x	30	8	22	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,4	x	x	22	0	22	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			0	0	x	x	0	0	0	0	0	0
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Zaawansowane modelowanie konstrukcji	I	3	1	zal. oc.	f	30	14	16	2	0	0
2	Przetwarzanie sygnałów	I	3	1	egz.	f	30	14	16	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	2	x	x	60	28	32	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	2	x	x	32	0	32	6	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	2	x	x	60	28	32	6	0	0
<b>V – PRAKTYKA</b>												
1	Praktyka dyplomowa	I	6	5,8	zal.	f	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6	5,8	x	x	0	0	0	2	160	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 1</b>			<b>30</b>	<b>14,3</b>	x	x	<b>240</b>	<b>102</b>	<b>138</b>	<b>28</b>	<b>160</b>	<b>0</b>

**Rok studiów: 1, semestr: 2**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>I - WYMAGANIA OGÓLNE</b>												
1	Język obcy	II	2	1,4	zal. oc.	f	30	0	30	1	0	0
2	Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych	II	2	0	zal. oc.	f	16	16	0	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4	1,4	x	x	46	16	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,4	x	x	30	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4	1,4	x	x	46	16	30	2	0	0
<b>II – PODSTAWOWYCH</b>												
1	Przedmiot do wyboru: 1) Zarządzanie jakością 2) Quality management	II	2	0,5	zal. oc.	f	16	8	8	2	0	0
2	Metodyka pisania pracy dyplomowej	II	1	0	zal. oc.	o	8	8	0	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3	0,5	x	x	24	16	8	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	0,5	x	x	8	0	8	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2	0,5	x	x	16	8	8	2	0	0
<b>III – KIERUNKOWYCH</b>												
1	Współczesne materiały inżynierskie	II	2,5	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
2	Robotyzacja procesów przemysłowych	II	2,5	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
3	Energetyka	II	2	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
4	Komputerowe wspomaganie analiz wytrzymałościowych	II	2,5	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		9,5	3,5	x	x	88	32	56	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	3,5	x	x	56	0	56	8	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>IV – ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Dynamika konstrukcji	II	3	0,5	zal. oc.	f	24	16	8	2	0	0
2	Systemy diagnostyczne	II	3	1	egz.	f	24	8	16	4	0	0
3	Praca przejściowa I	II	2,5	1,1	zal. oc.	f	16	0	16	2	0	0
4	Języki programowania w zastosowaniach inżynierskich	II	3	1	egz.	f	24	8	16	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		11,5	3,6	x	x	88	32	56	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	3,6	x	x	56	0	56	12	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		11,5	3,6	x	x	88	32	56	12	0	0	
<b>VI – INNE</b>												
1	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
2	Ergonomia	II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
3	Etykieta	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
4	Informacja patentowa	II	0,5	0	zal.	o	4	4	0	0	0	0
5	Ochrona własności intelektualnej	II	0,25	0	zal.	o	2	2	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		2	0	x	x	16	16	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		x	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		0	0	x	x	0	0	0	0	0	0	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 2</b>		<b>30</b>	<b>9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>262</b>	<b>112</b>	<b>150</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na I roku studiów</b>		<b>60</b>	<b>23,3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>502</b>	<b>214</b>	<b>288</b>	<b>54</b>	<b>160</b>	<b>0</b>	

**Rok studiów: 2, semestr: 3**

Lp.	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć	Semestr	Liczba punktów ECTS	Punkty ECTS za zajęcia praktyczne	Forma zaliczenia	Status przedmiotu: obligatoryjny lub fakultatywny	Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia				Praktyka	Praca dyplomowa
							ogółem zajęcia dydaktyczne	wykład	ćwiczenia	inne		
<b>Grupa treści</b>												
<b>III - KIERUNKOWYCH</b>												
1	Seminarium dyplomowe	III	1,5	1	zal. oc.	f	16	0	16	2	0	0
2	Praca dyplomowa	III	20	20	zal.	f	0	0	0	2	0	0
3	Terotechnologia	III	1,5	0,5	zal. oc.	o	16	8	8	2	0	0
4	Technologie precyzyjne w produkcji rolno-spożywczej	III	2	1	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
5	Modelowanie i optymalizacja systemów technicznych	III	1,5	0,9	zal. oc.	o	24	8	16	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			26,5	23,4	x	x	80	24	56	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	23,4	x	x	56	0	56	10	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			21,5	21	x	x	16	0	16	4	0	50
<b>IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA</b>												
1	Nieliniowa mechanika ciała stałego	III	1,5	0,5	zal. oc.	f	16	8	8	2	0	0
2	Metody symulacyjne w mechanice płynów i termodynamice	III	2	1	zal. oc.	f	24	8	16	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			3,5	1,5	x	x	40	16	24	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			x	1,5	x	x	24	0	24	4	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3,5	1,5	x	x	40	16	24	4	0	0
<b>Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3</b>			<b>30</b>	<b>24,9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>120</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Liczba punktów ECTS/godz. na II roku studiów</b>			<b>30</b>	<b>24,9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>120</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>50</b>



Lp.	Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:	Punkty ECTS	
		Liczba	%
<b>Ogółem - plan studiów</b>		90	100
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	28,9	32,11
2	z zakresu nauk podstawowych	11,5	12,78
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	48,2	53,56
4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	6	6,67
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	54,5	60,56
6	wymiar praktyk	6	6,67
7	zajęcia z wychowania fizycznego	-	-
8	zajęcia z języka obcego	2	2,22
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7,5	8,33
10	zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	-	-
11	zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/ach, do których przyporządkowano kierunek studiów (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)	80,5	89,44
12	zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	1,0	1,11

II	Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS	%
1	Inżynieria mechaniczna	100
<b>Ogółem:</b>		<b>100</b>

**Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych:**

- 1) Etyczne podstawy profesjonalizmu
- 2) Komunikacja interpersonalna

