Załącznik 1
do Uchwały Nr 458
Senatu UWM w Olsztynie
z dnia 29 marca 2019 roku

Efekty uczenia się dla kierunku Mechatronika

1. **Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin/y nauki i dyscyplin/y naukowych/ej lub dziedzin/y sztuki i dyscyplin/y artystycznych/ej:** kierunek przyporządkowano do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, dyscypliny naukowej: inżynieria mechaniczna (100%).
2. **Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
3. **Poziom kształcenia 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 rozszerzoną wiedzę z zakresu matematyki, mechaniki analitycznej i drgań mechanicznych, wytrzymałości materiałów i sztucznej inteligencji. Legitymuje się wiedzą z dyscyplin kierunkowych w zakresie zaawansowanego komputerowego wspomagania projektowania, sensoryki i analizy sygnałów, zaawansowanej elektroniki i dynamiki układów mechatronicznych. Posiada wiedzę specjalnościową w zakresie teorii maszyn i mechanizmów, zaawansowanego programowania sterowników PLC, zapoznając się szczegółowo z informatycznym środowiskiem naukowo-technicznym w mechatronice (Mat-Lab, Simulink, Catia, E -Plan, itp.) oraz wiedzę z zakresu sterowania manipulatorów i robotów, a także układów komunikacyjnych w mechatronice. Dysponuje wiedzą obejmującą zagadnienia z telekomunikacji, systemów inteligentnego budynku, systemów SCADA, diagnostyki maszyn oraz robotyki. Posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy, umożliwiającym korzystanie z literatury fachowej oraz nawiązywanie bezpośrednich kontaktów zawodowych. Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz praw własności intelektualnej. Jest zorientowany na ciągłe podnoszenie kwalifikacji, umożliwiających aktywne uczestniczenie w życiu gospodarczym i społecznym. Prezentuje wiedzę zdobytą w ramach zajęć z obszaru nauk humanistycznych i/lub społecznych, w tym w zakresie analizy oraz oceny funkcjonowania firm. Jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia. Zdobyta wiedza umożliwi przyszłemu absolwentowi podjęcie pracy w biurach konstrukcyjnych i prototypowych dużych Koncernów rozwijających innowacyjne technologie w przedsiębiorstwach wyposażonych w nowoczesne technologie PLC, w jednostkach projektowych oraz badawczo-rozwojowych.

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 nauki i dyscyplinie naukowej lub artystycznej	Opis charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
WIEDZA: absolwent zna i rozumie			
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 wiedzę w zakresie matematyki pozwalającą na zaawansowane analizy zagadnień mechaniki ciągłej i dyskretnej, wytrzymałości i termodynamiki; analizy obwodów elektrycznych analogowych i cyfrowych; analizy algorytmów przetwarzania sygnałów; analizy przetwarzania informacji w programowaniu i sterowaniu
		KA7_WG2	w pogłębionym stopniu wiedzę z mechaniki, wytrzymałości materiałów
		KA7_WG3	w pogłębionym stopniu zasady zapisu i analizy konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem systemów CAD/CAE
		KA7_WG4	w pogłębionym stopniu wiedzę w zakresie nowoczesnych materiałów stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, także innowacyjnych metod wytwarzania
		KA7_WG5	w pogłębionym stopniu wiedzę w zakresie elektroniki, elektroenergetyki potrzebną do projektowania i analizy urządzeń mechatronicznych
		KA7_WG6	w pogłębionym stopniu wiedzę teoretyczną niezbędną do zrozumienia zasad konstruowania, modelowania i optymalizacji złożonych systemów mechanicznych
		KA7_WG7	w pogłębionym stopniu zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy, działania i modelowania elementów i układów elektronicznych, analogowych i cyfrowych
		KA7_WG8	w pogłębionym stopniu wiedzę podbudowaną teoretycznie z zakresu teorii sterowania, automatyki, robotyki z uwzględnieniem trendów rozwojowych w nowoczesnym przemyśle

		KA7_WG9	w pogłębionym stopniu zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów
		KA7_WG10	w pogłębionym stopniu metody komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania części maszyn
		KA7_WG11	w pogłębionym stopniu wiedzę z zakresu wykorzystania przemysłowych sieci komunikacyjnych oraz sterowników przemysłowych, manipulatorów i robotów
		KA7_WG12	w pogłębionym stopniu wiedzę teoretyczną w zakresie działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych oraz w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych
		KA7_WG13	w pogłębionym stopniu perspektywy rozwoju dziedzin nauki związanych z mechatroniką ,tzn. mechaniki, informatyki i elektroniki ma również wiedzę w zakresie postępującej integracji tych dziedzin nauki
		KA7_WG14	w pogłębionym stopniu najnowsze trendy rozwojowe stosowane w takich dziedzinach jak: mechanika, elektronika i elektrotechnika, informatyka, inżynieria sterowania, robotyka
		KA7_WG15	w pogłębionym stopniu wiedzę z zakresu wybranych zagadnień z różnych dziedzin nauki w tym nauk humanistycznych, nauk społecznych
		KA7_WG16	w pogłębionym stopniu zagadnienia związane budową, funkcjonowaniem oraz eksploatacją złożonych układów mechatronicznych
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	KA7_WK1	oddziaływanie działalności inżynierskiej na środowisko naturalne, rozumie konieczność ochrony środowiska, a także zapewnienia recyklingu wykorzystywanych materiałów
		KA7_WK2	szeroką wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką
		KA7_WK3	prawne i etyczne uwarunkowania działalności zawodowej

	ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	KA7_WK4	pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
		KA7_WK5	wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej
UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi			
IT/IMCA_P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi, formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	KA7_UW1	pozyskiwać, integrować, interpretować, wyciągać wnioski oraz formułować opinie, na podstawie not katalogowych producentów urządzeń, materiałów reklamowych, pozyskanych z literatury, baz danych oraz innych nowoczesnych środków przekazywania informacji, dostępnych w języku polskim jak i obcym
		KA7_UW2	dobierać i stosować odpowiednie oprogramowanie komputerowe do obliczeń, symulacji, projektowania i weryfikacji pomiarowej elementów, układów oraz układów mechatronicznych
		KA7_UW3	dokumentować i interpretować przebieg pracy układów mechatronicznych w postaci protokołu z pomiarów oraz opracować wyniki i przedstawić je w formie sprawozdania
		KA7_UW4	zaplanować i przeprowadzić złożone testy symulacyjne oraz pomiarowe, dokonać szczegółowej analizy rezultatów i przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski oraz formułować i testować hipotezy związane z występującymi problemami badawczymi
		KA7_UW5	formułować i rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, stosując do tego celu matematyczne metody analityczne oraz specjalistyczne metody symulacyjne
		KA7_UW6	wykorzystać poznane metody opisu i modele matematyczne, a także odpowiednie oprogramowanie i symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów i układów w systemach mechatronicznych
		KA7_UW7	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań, obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych -

			dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne
		KA7_UW8	porównać rozwiązania projektowe elementów i układów mechatronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne
		KA7_UW9	ocenić koszty wstępne oraz koszty szacunkowe realizowanych projektów inżynierskich
		KA7_UW10	analizować pracę urządzenia mechatronicznego używając właściwie dobranych metod i narzędzi spośród dostępnych metod i narzędzi, służących do rozwiązania prostych zadań inżynierskich
		KA7_UW11	przeprowadzić zaawansowane analizy procesu produkcyjnego oraz opracować dla niego zautomatyzowany system sterowania
		KA7_UW12	zaprojektować oraz wykonać złożone układy mechatroniczne
		KA7_UW13	zaprojektować proste i złożone elementy i układy mechaniczne, opracować ich model 3D, dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz sporządzić dokumentację
		KA7_UW14	zaprojektować proste układy mikroprocesorowe, oraz opracować algorytm sterowania i implementować go w postaci programu
		KA7_UW13	zaprojektować dla procesu technologicznego układ automatycznej regulacji, stosując klasyczne regulatory i układy sprzężeń zwrotnych
		KA7_UW14	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu różnych dziedzin takich jak: mechanika, elektrotechnika, elektronika, inżynieria materiałowa, automatyka i robotyka, potrafi zastosować podejście systemowe
IT/IMCA_P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę, posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+	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

	Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	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 innym 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 urządzeniach mechatronicznych, 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 urządzeń mechatronicznych
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do			
IT/IMCA_P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	KA7_KK1	doskonalenia i uzupełniania kompetencji przez całe życie, będąc świadomym zachodzących zmian w gospodarce krajowej jak i światowej
		KA7_KK2	podejmowania decyzji, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki 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	określania priorytetów podczas realizacji różnego typu zadań oraz przyjmowania odpowiedzialności za efekty pracy własnej i zespołu
		KA7_KO2	aktywnego uczestnictwa w interdyscyplinarnych zespołach opracowującym projekty, technologie oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań, potrafi komunikować się osobami będącymi przedstawicielami różnych dyscyplin
		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
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 rozwoju nauki
		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 umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kod składnika opisu charakterystyki efektów uczenia się w dziedzinie nauki i dyscyplinie naukowej lub artystycznej	Opis charakterystyk drugiego stopniaefektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji	Symbol efektu kierunkowego	Treść efektu kierunkowego
WIEDZA: absolwent zna i rozumie			
InzA_P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	InzA7_WG1	zasady projektowania i konstruowania złożonych układów mechatronicznych z wykorzystaniem nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, technik projektowania i technologii
		InzA7_WG2	budowę, zasadę działania elementów składowych układów mechatronicznych
		InzA7_WG3	metody efektywnej eksploatacji maszyn i układów mechatronicznych
		InzA7_WG4	metody oceny poprawności działania oraz lokalizacji uszkodzeń maszyn i układów mechatronicznych
		InzA7_WG5	potrzebę likwidacji środków technicznych oraz ich recyklingu, rozumie cele stosowania utylizacji i recyklingu urządzeń mechatronicznych
InzA_P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	InzA7_WG6	potrzebę podejmowania działań związanych z organizacją przedsięwzięć gospodarczych oraz określaniem źródeł ich finansowania
		InzA7_WG7	potrzebę podejmowania działań związanych z projektowaniem i podejmowaniem działań produkcyjnych oraz określaniem źródeł ich finansowania
UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi			
InzA_P7S_UW	planować i przeprowadzać	Inz7_UW1	używać nowoczesnych technik planowania eksperymentów

	eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania, 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		z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
		Inz7_UW2	używać nowoczesne metody modelowania, optymalizacji i symulacji komputerowych
		Inz7_UW3	stosować nowoczesne metody i urządzenia pomiarowe dostosowane do potrzeb mechatroniki
		Inz7_UW4	stosować adekwatne do potrzeb metody eksperymentalne, analityczne i symulacyjne
		Inz7_UW5	stosować podstawowe metody analizy ekonomicznej
		Inz7_UW6	dostrzegać wpływ działań inżynierskich na otoczenie funkcjonowania obiektów na stan środowiska naturalnego
		Inz7_UW7	używać technik pomiarowych, technik analizy danych i formułować kryteria oceny
		Inz7_UW8	dokonywać oceny funkcjonowania maszyn, urządzeń i układów mechatronicznych oraz poprawności realizacji procesów technologicznych
		Inz7_UW9	formułować założenia i opracować wg nich projekty układów mechatronicznych, 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 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 ***zakres i głębia,***
K *(po W)*	–	podkategoria ***kontekst,***
U	–	kategoria umiejętności, w tym:
W *(po U)*	–	podkategoria w zakresie ***wykorzystanie wiedzy,***
K *(po U)*	–	podkategoria w zakresie ***komunikowanie się,***
O *(po U)*	–	podkategoria w zakresie ***organizacja pracy,***
U *(po U)*	–	podkategoria w zakresie ***uczenie się.***
K *(po podkreślniku)*	–	kategoria kompetencji społecznych, w tym:
K (*po K po podkreślniku)*	–	podkategoria w zakresie ***ocena***,
O (*po K po podkreślniku)*	–	podkategoria w zakresie ***odpowiedzialność,***
R (*po K po podkreślniku)*	–	podkategoria w zakresie ***rola zawodowa.***
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

Lp.	**Dziedzina nauki/sztuki/ symbol kodu**	**Dyscyplina naukowa/artystyczna/ symbol kodu**
1	Dziedzina nauk humanistycznych/**H**	1) archeologia/**A**
		2) filozofia/**F**
		3) historia/**H**
		4) językoznawstwo/**J**
		5) literaturoznawstwo/**L**
		6) nauki o kulturze i religii/**KR**
		7) nauki o sztuce/**NSz**
2	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych/**IT**	1) architektura i urbanistyka/**AU**
		2) automatyka, elektronika i elektrotechnika/**AE**
		3) informatyka techniczna i telekomunikacja/**IT**
		4) inżynieria biomedyczna/**IB**
		5) inżynieria chemiczna/**IC**
		6) inżynieria lądowa i transport/**IL**
		7) inżynieria materiałowa/**IM**
		8) inżynieria mechaniczna/**IMC**
		9) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka/**ISG**
3	Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu/**M**	1) nauki farmaceutyczne/**NF**
		2) nauki medyczne/**NM**
		3) nauki o kulturze fizycznej/**NKF**
		4) nauki o zdrowiu/**NZ**
4	Dziedzina nauk rolniczych/**R**	1) nauki leśne/**NL**
		2) rolnictwo i ogrodnictwo/**RO**
		3) technologia żywności i żywienia/**TZ**
		4) weterynaria/**W**
		5) zootechnika i rybactwo/**ZR**
5	Dziedzina nauk społecznych/**S**	1) ekonomia i finanse/**EF**
		2) geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna/**GEP**
		3) nauki o bezpieczeństwie/**NB**
		4) nauki o komunikacji społecznej i mediach/**NKS**
		5) nauki o polityce i administracji/**NPA**
		6) nauki o zarządzaniu i jakości/**NZJ**
		7) nauki prawne/**NP**
		8) nauki socjologiczne/**NS**
		9) pedagogika/**P**
		10) prawo kanoniczne/**PK**
		11) psychologia/**PS**
6	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/**XP**	1) astronomia/**AS**
		2) informatyka/**I**
		3) matematyka/**MT**

		4) nauki biologiczne/**NBL**
		5) nauki chemiczne/**NC**
		6) nauki fizyczne/**NF**
		7) nauki o Ziemi i środowisku/**NZ**
7	Dziedzina nauk teologicznych/**TL**	1) nauki teologiczne/**NT**
8	Dziedzina sztuki/**SZ**	1) sztuki filmowe i teatralne/**SFT**
		2) sztuki muzyczne/**SM**
		3) sztuki plastyczne i konserwacja dzieł sztuki/**SP**

Załącznik 2
do Uchwały Nr 458
Senatu UWM w Olsztynie
z dnia 29 marca 2019 roku

TREŚCI KSZTAŁCENIA

Kierunek studiów: mechatronika
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil kształcenia: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarne
Wymiar kształcenia: 3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier

CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA – GRUPY TREŚCI

I. WYMAGANIA OGÓLNE

1. Etyka i kultura języka (przedmioty humanistyczne i społeczne)

Cel kształcenia: Do celów kształcenia należy zapoznanie studentów z szeroko pojętymi pojęciami etyki i kultury, ze szczególnym uwzględnieniem pojęć z zakresu etyki i kultury języka ojczystego. Ukazanie wzorców językowych na przykładzie znanych z życia publicznego ludzi, dla których język był i jest wartością. Przedstawienie refleksji autorytetów z dziedziny nauki i kultury w zakresie języka wartości oraz w zakresie etycznego wymiaru słowa w komunikacji. Zapoznanie studentów ze współczesną literaturą twórców, od których możemy uczyć się akceptowanych społecznie postaw moralnych oraz języka wartości.
Treści merytoryczne: 1) zapoznanie studentów z szeroko pojętymi pojęciami etyki i kultury, ze szczególnym uwzględnieniem pojęć z zakresu etyki i kultury języka ojczystego; 2) ukazanie wzorców językowych na przykładzie znanych z życia publicznego ludzi, dla których język był i jest wartością; 3) przedstawienie refleksji autorytetów z dziedziny nauki i kultury w zakresie języka wartości oraz w zakresie etycznego wymiaru słowa w komunikacji; 4) zapoznanie studentów ze współczesną literaturą twórców, od których możemy uczyć się akceptowanych społecznie postaw moralnych oraz języka wartości. Rozważania ogólne o pojęciu kultury języka i kultury słowa; refleksja o implikaturach konwersacyjnych Grice'a - komunikacji językowej i jej uwarunkowaniach z uwzględnieniem wiedzy o języku i jego podsystemach, etyka mowy jako istotny element kultury słowa; kultura słowa według Szymborskiej, Miłosza, Twardowskiego, Norwida i Jana Pawła II; wartości, etyka i sacrum a język; refleksja o języku w życiu społecznym i rodzinnym; refleksja o kryteriach poprawności językowej;
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): tendencje rozwojowe języka ojczystego i uwzględnia zróżnicowanie odmian językowych; definiuje pojęcia z zakresu etyki i kultury języka; charakteryzuje werbalną odmianę komunikacji językowej oraz uwzględnia przy tym kryteria oraz zasady poprawności językowej.
Umiejętności (potrafi): oceniać zjawiska językowe z normatywnego punktu widzenia; potrafi rozwijać etyczne podejście do komunikacji językowej, wskazać przyczyny błędów językowych, posiada umiejętność wyszukiwania wiedzy o współczesnych normach językowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dokonuje samooceny własnych umiejętności językowych, wykazuje postawę odpowiedzialności, potrafi pracować w zespole i dzielić się z innymi swoimi doświadczeniami.
Forma prowadzenia zajęć: wykład

2. Etyczne podstawy profesjonalizmu (Przedmioty humanistyczne i społeczne)

Cel kształcenia: Celem wykładu jest ukazanie istoty profesjonalizmu oraz wagi jego etycznych podstaw. Tym samym celem jest uświadomienie studentowi jakie moralne czynniki wpływają na duże umiejętności i wysoki poziom wykonywanej pracy. W odniesieniu do filozofii pracy i etyki zawodowej zaprezentowana zostanie analiza fenomenu profesjonalizmu, jego składowe oraz znaczenie w życiu społecznym.
Treści merytoryczne: Ukazane zostanie w jaki sposób profesjonalne podejście do wykonywanego zawodu pomaga rozwiązywać problemy, konflikty i dylematy moralne mogące pojawić się w pracy. Omówiona zostanie fundamentalna droga rozwoju profesjonalizmu w każdym podmiocie - od etyki czynów i zasad do etyki charakteru.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): zna podstawowe zasady profesjonalnego postępowania.
Umiejętności (potrafi): potrafi zastosować wiedzę z zakresu etyki i wykorzystać ją w analizie i rozwiązywaniu problemów pojawiających się w działaniach na płaszczyźnie zawodowej.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): ma świadomość szeregu dylematów moralnych wynikających z podejmowanych działań zawodowych, podejmuje refleksje nad nimi i rozstrzyga je.
Forma prowadzenia zajęć: wykład

3. Informacja w społeczeństwie wiedzy (Przedmioty humanistyczne i społeczne)

Cel kształcenia: Zaznajomienie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu nauki o informacji (informatologii) oraz uświadomienie wagi indywidualnych kompetencji informacyjnych w funkcjonowaniu we współczesnym społeczeństwie.
Treści merytoryczne: Pojęcie informacji, jej rodzaje i właściwości; informacja a wiedza; informatologia - nauka o informacji, wiedzy i człowieku; społeczeństwo informacyjne/wiedzy/sieciowe; ukryty internet; kompetencje informacyjne i biegłość informacyjna (information literacy); bariery informacyjne; zachowania i potrzeby informacyjne; zarządzanie informacją i wiedzą; ekologia informacji; organizacja działalności informacyjnej w Polsce.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): ma elementarną wiedzę z zakresu wybranych zagadnień informatologicznych o charakterze interdyscyplinarnym, jak m.in.: cechy informacji, potrzeby i zachowania informacyjne, bariery informacyjne, ekologia informacji, kompetencje informacyjne oraz o samej informatologii (nauce o informacji) jako dyscyplinie naukowej.
Umiejętności (potrafi): wypowiadać się na temat związany z informacją we współczesnym świecie, wykorzystując poglądy innych autorów oraz własne przemyślenia; wykorzystuje umiejętność samokształcenia się.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): ma świadomość wagi kompetencji informacyjnych jednostek w budowaniu społeczeństwa wiedzy oraz rozumie potrzebę dokształcania się w tym zakresie; jest gotów do łączenia wiedzy z zakresu różnych nauk.
Forma prowadzenia zajęć: wykład

4. Prawo gospodarcze (Przedmioty humanistyczne i społeczne)

Cel kształcenia: Zapoznanie studenta z pojęciami prawa gospodarczego: działalność gospodarcza, przedsiębiorca, spółka cywilna, spółki handlowe i osobowe, umowy gospodarcze.

Treści merytoryczne: Zagadnienia wprowadzające. Pojęcie prawa gospodarczego. Miejsce prawa gospodarczego w systemie prawa. Prawo gospodarcze publiczne i prawo gospodarcze prywatne. Wolność gospodarcza. Źródła prawa gospodarczego. Pojęcia działalności gospodarczej, przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa. Formy organizacyjnoprawne prowadzenia działalności gospodarczej. Administracyjnoprawna reglamentacja podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej. Systemy ewidencyjne i rejestracyjne przedsiębiorców. Działalność gospodarcza wolna, regulowana, objęta zezwoleniem, działalność koncesjonowana. Spółki. Podział normatywny spółek. Spółki osobowe a spółki kapitałowe. Podobieństwa i różnice. Spółka jawna. Spółka partnerska. Spółka komandytowa. Spółka komandytowo-akcyjna. Spółki kapitałowe. Spółka z ograniczoną działalnością. Spółka akcyjna. Upadłość przedsiębiorcy. Kontrakty handlowe. Zasady zawierania umów w obrocie handlowym. Podstawowe nazwane i nienazwane kontrakty występujące w obrocie gospodarczym. Kontrola podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej. Prawne instrumenty ochrony konkurencji i konsumentów. Ochrona własności intelektualnej.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę o instytucjach prawnych obrotu gospodarczego i zasadach podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej, pogłębioną wiedzę na temat norm prawnych organizujących struktury i instytucje ekonomiczne oraz ma wiedzę o rządzących nimi prawidłowościach oraz o ich źródłach, naturze, zmianach i sposobach funkcjonowania prawnego otoczenia obrotu gospodarczego. Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawnej własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej. Student zna ogólne i szczegółowe zasady tworzenia oraz rozwoju prawnych form indywidualnej przedsiębiorczości.
Umiejętności (potrafi): student rozpoznaje i kwalifikuje zagadnienia prawne związane z podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej, posługując się normami prawnymi w celu rozwiązywania konkretnych problemów. Ma rozszerzoną umiejętność w odniesieniu do stosowania norm prawa gospodarczego. Posiada umiejętność dokonania w praktyce podstawowych czynności prawnych, w szczególności zawarcia umowy, w zakresie stosunków między przedsiębiorcami uzupełniając ją o krytyczną analizę skuteczności i przydatności danej czynności prawnej w konkretnym stanie faktycznym. Posiada umiejętność dokonywania specjalistycznych czynności o zróżnicowanym charakterze prawnym związanych z podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): rozumie potrzebę uczenia się przez cale życie, weryfikuje stan swej wiedzy prawnej z zakresu obrotu gospodarczego, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, samodzielnie uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w zakresie prawa gospodarczego, jest otwarty na nowe pomysły i techniki oraz skłonny do interakcji z innymi uczestnikami procesu uczenia się.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

5. Prawo pracy (Przedmioty humanistyczne i społeczne)

Cel kształcenia: Poznanie przez studentów podstawowych instytucji z zakresu prawa pracy. Podniesienie ich świadomości prawnej w tym zakresie, jako przyszłych pracowników i pracodawców.
Treści merytoryczne: Zasady prawa pracy. Funkcje prawa pracy. Źródła prawa pracy. Pojęcie i cechy stosunku pracy. Nawiązanie i rozwiązane umownego stosunku pracy. Urlop wypoczynkowy. Elementy czasu pracy. Odpowiedzialność pracownicza i uprawnienia pracownika.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): potrafi definiować elementarne pojęcia używane w prawie pracy i rozumie ich znaczenie na gruncie nauk prawniczych, wiedzę na temat zasad i norm etycznych związanych z naruszeniami w sferze uprawnień pracowniczych.

Umiejętności (potrafi): posiada umiejętność prezentowania własnych poglądów dotyczących instytucji prawa pracy.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): jest zorientowany na potrzebę ochrony cudzej pracy podporządkowanej.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

6. Ekonomia (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Celem wykładów jest zapoznanie studentów z problemami i mechanizmami funkcjonowania gospodarstw domowych, przedsiębiorstw oraz gospodarki jako całości.
Treści merytoryczne: Wprowadzenie do ekonomii, główne systemy gospodarcze, rola państwa w gospodarce, mechanizm rynkowy, mierzenie gospodarki w skali makro, determinanty dochodu narodowego, teoria konsumenta, teoria producenta, budżet państwa i polityka fiskalna, pieniądz i polityka monetarna, inflacja, rynek pracy i bezrobocie, cykl koniunkturalny, handel zagraniczny, procesy integracyjne na świecie, finanse międzynarodowe.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawową wiedzę w zakresie podstawowych pojęć, mechanizmów oraz uwarunkowań i praw procesu gospodarowania.
Umiejętności (potrafi): interpretuje główne zjawiska gospodarcze oraz ich mechanizmy.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): ma świadomość dynamicznych zmian w gospodarce krajowej i globalnej, wobec czego rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Forma prowadzenia zajęć: wykład

7. Etyka (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Podstawowym celem jest zaznajomienie studentów z problemami etyki normatywnej, metaetyki, etyki opisowej i to zarówno w porządku systematycznym jak i historycznym.
Treści merytoryczne: Etyka jako dyscyplina filozoficzna. Podstawowe działy etyki normatywna, opisowa i metaetyka) i ich specyfika badawcza. Problemy etyki w ujęciu chronologicznym. Analiza koncepcji: Sokratesa, Platona, Arystotelesa, Epikura, Seneki, Marka Aureliusza, św Augustyna, Erazma z Rotterdamu, Machiavellego, Spinozy, Hume'a, Kanta, Hegla, Kierkegaarda, Nietzschego, Brentana, Moore'a, Bubera, Rosenzweiga, Ebnera, Twardowskiego,Kotarbińskiego, Czeżowskiego, Petrażyckiego, Tatarkiewicza, Ossowskiej, IjiLazari - Pawłowskiej i Romana Ingardena. Podsumowanie.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): zna i rozumie konieczność etycznego postępowania w działalności zawodowej
Umiejętności (potrafi): postępować etycznie realizując zadania inżynierskie
Kompetencje społeczne (jest gotów do): rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

8. Filozofia (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Zakres problemowy został dobrany w ten sposób, by ukazać sposoby uprawiania filozofii oraz jej osobliwość jako dyscypliny akademickiej.
Treści merytoryczne: Zaznajomienie studentów z ogólną problematyką filozofii, przybliżenie bogactwa pojawiających w jej obszarze zagadnień, kontrowersji, dylematów i sporów oraz sposobów ich rozwiązań. W szerszej perspektywie wykład ma na celu ukazanie specyficznej funkcji filozofii, jaką pełni wobec nauk szczegółowych. Wykład prezentuje elementarne wiadomości na temat wybranych/głównych problemów ontologicznych, gnoseologicznych

i antropologicznych (z elementami aksjologii, etyki i estetyki) ukształtowanych na przestrzeni wieków. Tematyka przedmiotu jest prezentowana w perspektywie problemowo-historycznej.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): ogólną wiedzę na temat sposobów uprawiania filozofii, - potrafi wskazać działy i dziedziny filozofii, dostrzega ich znaczenie w systemie nauk, - definiuje podstawowe pojęcia filozoficzne, - dostrzega na poziomie podstawowym rolę refleksji filozoficznej w kształtowaniu kultury.
Umiejętności (potrafi): dostrzegać potrzebę ciągłego doszkalania się i rozwoju w oparciu o krytyczną postawę intelektualną, potrafi wykazywać postawę szacunku i tolerancji wobec odmiennych celów i wartości, jakimi kierują się osoby pochodzące z różnych środowisk i kultur.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): wykazywania postawę szacunku i tolerancji wobec odmiennych celów i wartości, wykazuje gotowość do zmiany opinii w świetle dostępnych danych i argumentów - dostrzega potrzebę ciągłego dokształcania się i rozwoju; - prezentuje krytyczną postawę intelektualną.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

9. Historia Polski (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Poznanie podstawowych procesów historycznych i faktów z zakresu polityki, gospodarki i kultury Polski.
Treści merytoryczne: Miejsce Polski w Europie; Królowie i polscy bohaterowie na Wawelu; Polska piastowska; Polska Jagiellonów; Zakon krzyżacki w Prusach; Mikołaj Kopernik i inni uczeni; Polacy na Kremlu - stosunki polsko-moskiewskie w XVI-XVIII wieku; O czasach saskich inaczej; Wiek oświecenia w Polsce; Przyczyny upadku państwa; Legenda legionów; Drogi do niepodległości; Niepodległość rok 1918; Bilans II Rzeczypospolitej; Rok 1945 – zwycięstwo czy klęska.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawowy zasób wiedzy historycznej.
Umiejętności (potrafi): interpretować fakty historyczne.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): rozumie potrzebę systematycznego uczenia się; potrafi nawiązywać kontakty społeczne.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

10. Logika (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Przedmiot służy wprowadzeniu w specyfikę zagadnień logicznych. Przybliża klasyczny rachunek zdań, rachunek nazw. Zaznajamia z podstawowymi umiejętnościami logicznymi. Rozwija znajomość terminologii logicznej oraz umiejętność sprawnego posługiwania się narzędziami logicznymi.
Treści merytoryczne: Tematyka wykładów obejmuje systematyczną prezentację kilku podstawowych zagadnień logicznych. Prezentuje klasyczny rachunek zdań, zagadnienie badania tautologiczności i kontrtautologiczności schematów tego rachunku, praw logicznych oraz wynikania logicznego. Przedstawione są zagadnienia semantyczne: zagadnienia związane z nazwami i relacjami między ich zakresami; rachunek nazw; warunki poprawnego definiowania. Ukazane są różne typy argumentacji z punktu widzenia logicznego oraz najczęściej popełnianych błędów, chwyty erystyczne oraz metodologia ogólna.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): przedmiot logiki, przedstawia, na czym polega, na czym polega rozumowanie dedukcyjne, określa, w jaki sposób bada się poprawność rozumowań, wymienia rodzaje nazw i stosunki między zakresami nazw, definiuje błędy w definiowaniu, prezentuje chwyty erystyczne.

Umiejętności (potrafi): posługuje się narzędziami do badania prawd logicznych, bada tautologiczność schematów zdań w klasycznym rachunku zdań i rachunku nazw, wykrywa poprawność rozumowań dedukcyjnych, rozpoznaje typowe błędy w definicjach, ilustruje przykładami wybrane chwyty erystyczne.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): dostrzega związek między logiką a metodologicznymi podstawami nauk, dostrzega i uznaje pluralizm myślenia o świecie, dokonuje samodzielnej oceny poprawności wybranej argumentacji, wykorzystuje reguły dyskusji racjonalnej w działalności naukowej, dąży do jasnego i precyzyjnego wyrażania własnych argumentów na rzecz wybranej tezy.
Forma prowadzenia zajęć: wykład

11. Pierwsza pomoc przedmedyczna (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Celem kształcenia jest zdobycie wiedzy i umiejętności zachowania się w sytuacji zagrożenia życia lub zdrowia człowieka.
Treści merytoryczne: Zarys anatomii i fizjologii człowieka w aspekcie udzielania pierwszej pomocy – BLS, ALS i AED. Postępowanie ratunkowe w wybranych jednostkach chorobowych cz.1 Postępowanie ratunkowe w zatruciach. Postępowanie doraźne w urazach, krwotokach i złamaniach. Postępowanie doraźne w wybranych zagrożeniach środowiskowych. Specyfika zabiegów ratujących życie u dzieci, najczęstsze zachorowania. Resuscytacja krążeniowo oddechowa i postepowanie ratunkowe u dzieci. Stany zagrożenia życia w wybranych jednostkach chorobowych. Stany zagrożenia życia w wybranych jednostkach chorobowych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): ma podstawową wiedzę na temat rozwoju człowieka w cyklu życia zarówno w aspekcie biologicznym jak psychologicznym i społecznym.
Umiejętności (potrafi): pracować w zespole, umie wyznaczyć oraz przyjmować wspólne cele działania, potrafi przyjąć rolę lidera w zespole.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): ma pogłębioną świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego rozwoju osobistego i zawodowego.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

12. Poprawna polszczyzna w praktyce (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Celem kształcenia jest kształtowanie świadomości językowej, wrażliwości na słowo mówione i pisane.
Treści merytoryczne: Objaśnianie prawidłowości lub nieprawidłowości zjawisk (gramatycznych, leksykalnych, stylistycznych) występujących we współczesnej polszczyźnie przez odnoszenie się do języka uczniów i studentów, mediów, polityków. Uczestnicy zajęć mają możliwość, zaspokajania poprawnościowej ciekawości, samodzielnego wyciągania wniosków oraz doskonalenia i usprawnienia języka, którym się posługują w oparciu o pomoce dydaktyczne. Przedmiot obejmuje zagadnienia dotyczące podstawowych pojęć z zakresu kultury języka (norma, innowacja, błąd językowy, uzus), poprawnego akcentowania wyrazów, odmiany trudniejszych leksemów oraz nazwisk, używania liczebników. Wiele uwagi poświęca się analizie wypowiedzi ustnych oraz pisemnych pod kątem poprawności składniowej, leksykalnej i frazeologicznej, tworzeniu spójnych i logicznych komunikatów z użyciem słowników różnego typu.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): obowiązujące normy i zwyczaje w zakresie użycia języka polskiego w mowie oraz piśmie, charakteryzuje różne typy błędów językowych.
Umiejętności (potrafi): wykorzystać wiedzę teoretyczną w praktyce, rozpoznawać sytuacje komunikacyjne i osiągać zamierzone cele komunikacyjne, potrafi korzystać z różnego typu słowników oraz z informacji zawartych w źródłach poprawnościowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): podnosi poziom sprawności językowej, doskonali kompetencje językowe potrzebne w życiu zawodowym, postrzega język jako składnik kultury osobistej, promuje język polski.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

13. Prawo (przedmioty z modułu ogólnouczelnianego)

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z systemem prawa w RP.
Treści merytoryczne: Podstawowe zagadnienia z teorii prawa. Systemem prawa w RP. Poszczególne gałęzie prawa. Źródła prawa. Stosowanie prawa i jego interpretacja.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawowe zagadnienia dotyczące prawa, rozumie przepisy prawne oraz potrafi je odnaleźć.
Umiejętności (potrafi): wyszukać źródła prawa oraz rozumieć przepisy prawne.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): rozpoznania obszarów prawnych w działalności gospodarczej oraz łączenia wiedzy prawniczej i praktyki związanej z poszczególnymi gałęziami prawa.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

14. Technologie informacyjne

Cel kształcenia: Przekazanie wiedzy o współczesnych metodach i technikach programowania oraz praktycznej umiejętności sprawnego programowania. Zakłada się że wiedza ta stanie się podstawą do zrozumienie 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-ie. Projekt strony internetowej z wykorzystaniem języka HTML i PHP.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawową wiedzę z algorytmiki oraz metod i technik programowania.
Umiejętności (potrafi): posiada umiejętność algorytmizacji i zapisu problemu w wybranym języku programowania, wykorzystania bibliotek standardowych, praktycznego wykorzystania dynamicznych struktur danych oraz sprawnego uruchamiania programów.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): posiada zdolność porozumiewania się przy użyciu różnych technik, metod i narzędzi informatycznych w środowisku zawodowym.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe.

15. Współczesne materiały inżynierskie

Cel kształcenia: Zapoznanie studentów z nowoczesnymi materiałami funkcjonalnymi stosowanymi w mechatronice, ich właściwościami, i zastosowaniem w mechanizmach mechatronicznych.
Treści merytoryczne: Wprowadzenie do nanotechnologii wybranych grup materiałów typu SMART - materiały magnetyczne SMART, budowa, wytwarzanie, badanie właściwości,

zastosowanie. Wprowadzenie. Charakterystyka poszczególnych grup materiałów stosowanych w mechatronice. Charakterystyka, właściwości i mikrostruktura metali, stopów, superstopów i kompozytów stosowanych w mechatronice. Materiały i struktury półprzewodnikowe, właściwości i ich wytwarzanie. Materiały funkcjonalne i inteligentne, charakterystyka, właściwości i zastosowanie. Materiały magnetyczne SMART, budowa, wytwarzanie, badanie właściwości i zastosowanie. Materiały biomedyczne, rodzaje , właściwości, mikrostruktura, charakterystyka warstwy wierzchniej i metody jej kształtowania (mikroobróbka, powłoki kopozytowe). Materiały funkcjonalne w środowisku naturalnym. Materiały funkcjonalne i inteligentne w mechatronice (Identyfikacja poszczególnych grup materiałów inteligentnych na podstawie zjawisk i charakterystycznych cech. Próba właściwego zdefiniowania materiałów inteligentnych. Materiały elektroluminescencyjne: LED i OLED. Materiały stosowane dla systemów: MEMS, NEMS, Lab-on-a-chip). Projektowanie i dobór materiałów do zastosowań mechatronicznych (Dobór odpowiednich materiałów na elementy składowe urządzeń i konstrukcji: proteza medyczna, maszt z kamerami przemysłowymi i ogniwami solarnymi w terenie trudnym, mikronarzędzia, zawór serwomechanizmu, łazik planetarny, zdalnie sterowany robot głębinowy, sensory i przetworniki, chłodnice samochodowe, układy MEMS, radiatory). Projektowanie i dobór materiałów do zastosowań mechatronicznych, (Dobór odpowiednich materiałów na elementy składowe urządzeń i konstrukcji: osłona radaru w DRONIE, osłona kabla hybrydowego, bimorfy, urządzenie niskotemperaturowe, wysokotemperaturowe części zaworów) Projektowanie i dobór materiałów do zastosowań mechatronicznych, (Dobór odpowiednich materiałów na elementy składowe urządzeń i konstrukcji: na przeciwsprężynę małego siłownika, czujnik, przenośny chwytak serwisowy, elektrozawór, element instalacji biopaliwa, elementy zabezpieczenia mikroprocesora). Materiały inteligentne – zjawiska i demonstracje laboratoryjne (Materiał z pamięcią kształtu jako sensor i aktywator. Zjawiska pamięci kształtu: jednokierunkowy i dwukierunkowy efekt pamięci kształtu, zjawisko pseudosprężystości. Ciecz magnetoreologiczna, materiały piezoelektryczne, materiały termoelektryczne, inne zaawansowane materiały). Wprowadzenie do projektowania mechanizmów na bazie materiałów z pamięcią kształtu (Techniki programowania: kształtu materiału, przemian fazowych, temperatur charakterystycznych. Metody chłodzenia i nagrzewania. Ograniczenia. Postacie siłowników z pamięcią kształtu. Tryby pracy siłowników z pamięcią kształtu: grawitacyjne, ze sprężyną oporową, antagonistyczne. Analiza zastosowań materiałów z pamięcią kształtu w mechatronicznych układach (konstrukcjach) sensorycznych i wykonawczych oraz łącznych. Materiały z pamięcią kształtu w technologiach MEMS). Wyznaczanie wybranych parametrów strukturalnych i charakterystyk funkcjonalnych w dwuskładnikowym stopie Ni-Ti z pamięcią kształtu (Metoda XRD i DSC: wyznaczanie stałej sieciowej fazy wysokotemperaturowej oraz temperatur charakterystycznych przemian). Zaliczenie przedmiotu (45 min) (Pisemne kolokwium, zaliczanie sprawozdań i projektów).

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): właściwości i przeznaczenie nowoczesnych materiałów inżynierskich stosowanych w mechatronice.

Umiejętności (potrafi): posługując się zdobytą wiedzą oraz literaturą, dobrać materiały do konstrukcji mechatronicznych. Potrafi określić potencjalne możliwości zastosowań nowoczesnych tworzyw funkcjonalnych w układach, konstrukcjach i systemach mechatronicznych, w tym dla urządzeń w skali mikro i nano.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): myślenia w sposób innowacyjny, jest przygotowany do pracy w zespole.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

16. Zarządzanie przedsiębiorstwem

Cel kształcenia: Celem przedmiotu jest zapoznanie z działalnością rożnych przedsiębiorstw wg PKD *Treści merytoryczne*: Omówienie rożnych form działalności: działalność gospodarcza, spółki cywilne, partnerskie, zoo, komandytowe, akcyjne, przedsiębiorstwa państwowe. Umiejętność oceny przedsiębiorstw na rynku. Opracowanie własnego biznesplanu na prowadzenie firmy na rynku i jego analiza. Zapoznanie z rożnymi rodzajami innowacji we własnej firmie. Umiejętność pozyskiwania klientów i sprzedaż produktów. Zapoznanie z różnymi rodzajami negocjacji. Ryzyko prowadzenia własnej firmy. Zapoznanie z działalnością rożnych przedsiębiorstw wg PKD, Omówienie rożnych form działalności: działalność gospodarcza, spółki cywilne, partnerskie, zoo, komandytowe, akcyjne, przedsiębiorstwa państwowe. Umiejętność oceny przedsiębiorstw na rynku. Opracowanie własnego biznesplanu na prowadzenie firmy na rynku i jego analiza. Zapoznanie z rożnymi rodzajami innowacji we własnej firmie. Umiejętność pozyskiwania klientów i sprzedaż produktów. Zapoznanie z różnymi rodzajami negocjacji. Ryzyko prowadzenia własnej firmy.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów.
Umiejętności (potrafi): ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): odpowiedniego określania priorytetów służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

17 Język obcy

Cel kształcenia: Kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających studentom na posługiwanie się językiem obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego.
Treści merytoryczne: - rozumienie znaczenia głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych im spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itd.; - radzenie sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, które mogą się zdarzyć podczas podróży w rejonie, gdzie mówi się danym językiem; - tworzenie prostych, spójnych wypowiedzi na tematy, które są znane studentom lub ich interesują; - opisywanie doświadczeń, wydarzeń, marzeń, nadziei i aspiracji, z podaniem krótkiego uzasadnienia, opinii i poglądów, wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów. Wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego umożliwiającego przygotowanie do komunikacji w języku obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, np. przedstawianie się, opis człowieka, rodzina, kariera zawodowa, codzienne obowiązki domowe, przyzwyczajenia domowników, wykroczenia, orientacja w mieście, opisywanie miejsc i budynków, weekend, wspomnienia z dzieciństwa i szkoły, czas wolny, system edukacji i szkolnictwa wyższego, podróże, planowanie przyszłości, zakupy, restauracja, nowinki technologiczne, zdrowie, ekologia, media, minione szanse i możliwości, tryb przypuszczający, formy czasowe, strona bierna, mowa zależna; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; 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; wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu danego kierunku studiów.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę leksykalną i gramatyczną niezbędną do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.
Umiejętności (potrafi): posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu kierunku studiów oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role; pracuje samodzielnie i wykazuje kreatywność; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Matematyka

Cel kształcenia: Wprowadzenie podstawowych pojęć i metod matematyki stosowanych w naukach technicznych.
Treści merytoryczne: Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych, równaniami różniczkowymi, elementami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki oraz sposobami wykorzystania przedstawionych treści do rozwiązywania problemów mechatroniki. Funkcja wielu zmiennych (definicja, przykłady, granica i ciągłość).Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Funkcje uwikłane. Elementy teorii pola. Całki wielokrotne. Techniczne zastosowanie całek. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki (przestrzeń probabilistyczna, zmienna losowa i jej rozkład, parametry rozkładu, estymacja). Zastosowania rachunku prawdopodobieństwa i statystyki do problemów analizy danych. Rozwiązywanie zadań ilustrujących treści przedstawiane w ramach wykładu.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę z zakresu przedstawianych treści umożliwiającą jej stosowanie w zagadnieniach mechatroniki.
Umiejętności (potrafi): pozyskiwać i wykorzystywać informacje w literaturze dotyczące wybranych działów analizy matematycznej, równań różniczkowych, prawdopodobieństwa i statystyki.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): poszerzania własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

2. Mechanika analityczna i drgania mechaniczne

Cel kształcenia: Wyposażenie słuchacza w wiedzę o metodach mechaniki analitycznej i drgań mechanicznych. Przygotowanie uczestnika do modelowania i badania złożonych układów mechatronicznych od strony mechanicznej.
Treści merytoryczne: Tensor momentów bezwładności ciała. Kinematyka i dynamika ruchu kulistego ciała sztywnego; ruch ogólny ciała sztywnego. Zjawisko żyroskopowe, reakcje dynamiczne łożysk. Więzy, przemieszczenia przygotowane, zasada prac przygotowanych. Współrzędne uogólnione, równania Lagrange'a. Drgania układów o wielu stopniach swobody i układów ciągłych: metoda sił, metoda elementów skończonych. Analiza modalna, współrzędne główne. Prędkości krytyczne wału korbowego silnika. Dyskretna transformacja Fouriera. Przybliżone metody badania drgań nieliniowych (linearyzacji, małego parametru, graficzne, energetyczne, wariacyjne). Drgania samowzbudne. Tłumienie dynamiczne drgań. Zjawisko samocentrowania wału. Przyrządy do pomiaru drgań. Badanie drgań układów mechanicznych o skończonej liczbie stopni swobody na podstawie modeli wirtualnych. Numeryczna analiza drgań układów sprężystych o ciągłym rozkładzie masy. Drgania wymuszone obciążeniem impulsowym. Analiza i synteza Fouriera sygnałów drganiowych. Pomiary: momentu bezwładności ciała, tłumienia zewnętrznego i wewnętrznego, drgań własnych belki, drgań nieliniowych. Opracowanie wyników pomiarów i analiza drgań badanych układów. Modelowanie układów rzeczywistych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę z mechaniki analitycznej i drgań mechanicznych, rozumie metody, techniki i narzędzia stosowane do rozwiązywania zagadnień technicznych.
Umiejętności (potrafi): formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie wykorzystując właściwie dobrane metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne. Sprawnie posługuje się metodami i programami komputerowymi w prowadzonych działaniach inżynierskich.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): zrozumienia społecznej roli inżyniera oraz bierze udział w przekazywaniu społeczeństwu wiarygodnych informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych jej aspektów, szczególnie w zakresie mechatroniki.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

3. Wytrzymałość materiałów

Cel kształcenia: Poznanie zasad rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich z zakresu wytrzymałości materiałów. Zdobycie wiedzy w zakresie analizy stanu naprężeń i odkształceń, właściwości materiałów, wytrzymałości zmęczeniowej materiałów i elementów mechaniki pękania.
Treści merytoryczne: Analiza naprężeń i odkształceń, 2-, 3-osiowy stan naprężenia i odkształcenia, kierunki i naprężenia główne. Hipotezy wytężeniowe. Niesprężyste właściwości materiałów. Wykresy momentów gnących, sił tnących i obliczanie ugięć belek. Wytrzymałość zmęczeniowa. Nisko- i wysokocykliczna trwałość materiałów. Elementy mechaniki pękania. Odporność materiałów na pękanie. Propagacja pęknięć. Obliczenia naprężeń głównych, tensora naprężeń, dewiatora. Wyznaczanie naprężeń zredukowanych. Obliczanie ugięć belek. Wyznaczanie charakterystyk wytrzymałościowych i zmęczeniowych materiałów, krzywa cyklicznego odkształcenia, wykres S-N, wykres Mansona-Coffina. Wykorzystanie programu AFGROW.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): pojęcia, zasady i prawa wytrzymałości materiałów, rozumie znaczenie wytrzymałości, sztywności i stateczności elementów konstrukcyjnych, zna metody stosowane w analizie wytrzymałościowej.
Umiejętności (potrafi): wyznaczać naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia w różnych stanach obciążenia elementów konstrukcyjnych, umie stosować warunki wytrzymałości,

sztywności i stateczności, umie wykonać analizę wytrzymałościową elementu konstrukcyjnego.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy samodzielnej i współpracy w grupie.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

4. Systemy pomiarowe

Cel kształcenia: Przygotowanie studentów do stosowania różnych technik pomiarowych do pomiarów wielkości mechanicznych, cieplnych, optycznych, chemicznych, magnetycznych i elektrycznych. Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami pomiaru i systemami jednostek miar oraz ich wzorcami. Przedstawienie elementów metrologii prawnej wynikających z ustawodawstwa krajowego, unijnego i umów międzynarodowych. Przedstawienie struktury elektronicznych przyrządów pomiarowych. Przedstawienie problematyki pomiarów w stanach statycznych i dynamicznych. Zapoznanie studentów z klasyfikacją sygnałów, z budową i funkcjonalnym opisem torów transmisji i przetwarzania sygnałów (ze szczególnym naciskiem położonym na ich cyfryzację), z analizą częstotliwościową sygnałów. Nauczenie studenta samodzielnego projektowania i wykorzystywania torów transmisji i przetwarzania sygnałów, również korzystając z narzędzi komputerowych.
Treści merytoryczne: Teoria i filozofia pomiaru. Układy jednostek miar. Elementy metrologii prawnej. Struktura elektronicznych przyrządów pomiarowych. Pomiary statyczne i dynamiczne. Liniowe człony dynamiczne i ich charakterystyki. Rachunek błędów. Kontrola wymiarów elementów maszyn. Pomiary sygnałów i wielkości elektrycznych. Przetworniki wielkości nieelektrycznych na elektryczne. Cyfryzacja sygnałów (kwantowanie i kodowanie, próbkowanie). Sygnały rozpatrywane w dziedzinie czasu i częstotliwości. Miary sygnałów. Analogowe przetwarzanie sygnałów. Analiza widmowa sygnałów. Teoria filtracji. Filtry analogowe pasywne i aktywne. Filtry cyfrowe. Uśrednianie i analiza synchroniczna sygnałów. Wymiarowanie elementów maszyn. Wyznaczanie czasu ustalania czujnika jako elementu inercyjnego. Wpływ pozycjonowania czujnika względem badanego obiektu na wartość pomiaru. Wykonywanie pomiarów w obwodach elektrycznych (mierniki i oscyloskop). Wyznaczanie wartości miar sygnałów w Excelu i MATLABie. Wyznaczanie widm sygnałów (FFT). Wyznaczanie charakterystyk członów dynamicznych. Projektowanie charakterystyk filtrów Butterwortha i Czebyszewa.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): - podstawowe pojęcia (definicje) teorii metrologii, teoretyczne podstawy pomiaru i systemy jednostek miar oraz ich wzorce. Zna strukturę (budowę) elektronicznych przyrządów pomiarowych, w tym budowę i funkcjonalny opis torów transmisji i przetwarzania sygnałów, rozumie różne techniki pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości nieelektrycznych i elektrycznych oraz sposoby przetwarzania wielkości nieelektrycznych na elektryczne.
Umiejętności (potrafi): samodzielnie stosować różne techniki pomiarowe do pomiarów wielkości nieelektrycznych i elektrycznych (umie posługiwać się typowymi przyrządami pomiarowymi).
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

5. Metody numeryczne

Cel kształcenia: Poznanie podstaw teoretycznych metod rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych – metod różnicowych, metod elementów skończonych, metod elementów brzegowych oraz wiedzy o możliwościach ich wykorzystania w zagadnieniach inżynierskich

Treści merytoryczne: Metody rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnicowa dla równania przewodnictwa cieplnego. Aproksymacja różnicowa. Stabilność i zbieżność. Metoda różnicowa dla równania drgań struny. Metoda różnicowa dla równania Poissona. Aproksymacja różnicowa zagadnienia Dirichleta. Metoda elementów skończonych (MES). Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych. Zastosowania MES. Stworzenie modelu obliczeniowego MES. Dyskretyzacja struktury, podstawowe typy elementów. Modelowanie połączeń i warunków brzegowych. Funkcje wagowe. Metoda elementów skończonych w zagadnieniach cieplnych. Całkowanie numeryczne w MES. Porównanie różnych generatorów siatki MES - ocena dokładności uzyskanych rozwiązań. Metoda elementów brzegowych. System COMSOL Multiphysics i jego zastosowanie. Metody rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych. Metoda różnicowa dla równania przewodnictwa cieplnego. Metoda różnicowa dla równania drgań struny. Metoda różnicowa dla równania Poissona. Aproksymacja różnicowa zagadnienia Dirichleta. Metoda elementów skończonych (MES). Metoda elementów brzegowych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): aktualną wiedzę o metodach rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych – metodach różnicowych, metodach elementów skończonych, metodach elementów brzegowych oraz wiedzę o możliwościach ich wykorzystania w zadaniach projektowych
Umiejętności (potrafi): sformułować zadanie numerycznego rozwiązania równania różniczkowego cząstkowego, opracować ogólny schemat rozwiązania, wykorzystać odpowiednie oprogramowanie dla rozwiązania zadania.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w zespole przy realizacji projektów z wykorzystaniem złożonych metod numerycznych.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe.

6. Bazy danych

Cel kształcenia: Umiejętność tworzenia baz danych, normalizacja baz danych, tworzenie zapytań do bazy danych.
Treści merytoryczne: Podstawowe pojęcia baz danych, modelowanie baz danych (diagram związków encji), Język baz danych SQL (DDL,DML, DCL) Normalizacja baz danych (1NF, 2NF, 3NF,4NF, BCNF). Tworzenie bazy danych w SZBD ACCESS, *o*peracje na bazie danych w SZBD ACCESS, Modelowanie baz danych, tworzenie diagramów związków encji. Tworzenie baz danych oraz tworzenie w języku SQL w SZBD MySQL. Sprowadzanie relacji do postaci normalnej Boyce'a-Codda.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wie jak opisać proces tworzenia elementów programowych w PL/SQL i zna narzędzia służące do administracji bazami danych Oracle. Rozumie znaczenie i możliwości zastosowania i wprowadzania obiektowo relacyjnych baz danych.
Umiejętności (potrafi): projektowania i programowania baz danych z wykorzystaniem języka PL/SQL, (procedury, funkcje, wyzwalacze, pakiety).
Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomego wykorzystywania zgormadzonej wiedzy, a także przekazywania posiadanej wiedzy innym.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe.

7. Podstawy telekomunikacji

Cel kształcenia: zapoznać z systemami telefonii komórkowej z ukierunkowaniem na wykorzystanie kanałów GSM dla potrzeb mechatroniki
Treści merytoryczne: Zapoznanie studentów z organizacją i budową systemów telekomunikacyjnych GSM. Systemy komórkowe. Pojęcie systemu komórkowego. Kanał

radiowy. Wielkość komórki jako parametr systemu. Architektura systemu GSM. Podział funkcjonalny systemu GSM. Przestrzenna struktura sieci GSM. Numeracja. Część komutacyjno – sieciowa systemu CSM. Centrala MSC i rejestr stacji obcych VLR. Rejestr stacji własnych HLR. Centrum identyfikacji AuC. Zmiana położenia stacji ruchomych. Stacja ruchoma. Klasy stacji ruchomych. Archtektura i funkcje stacji ruchomych. Moduł SIM. Zespół stacji bazowych. Architektura zespołu stacji bazowych. Stacja bazowa BTS. Sterownik stacji bazowych. Moduł trans kodera TRAU. Funkcje zespołu stacji bazowych. Organizacja kanałów radiowych. Pasmo częstotliwości. Kanały fizyczne. Kanały logiczne. Transmisja w kanale radiowym. Kodowanie mowy, kodowanie kanałowe i modulacja. Zabezpieczenia w systemie GSM. Zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępie do usług. Zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępie do informacji. Obliczanie torów radiowych przyziemnych UKF. Fluktuacje i zaniki sygnałów. Analiza ruchu telekomunikacyjnego. Projektowanie podstawowej struktury sieciowej GSM. Analiza podstawowych układów modulacji i detekcji w telefonach GSM. Podstawy rozpraszania widma. Kodery i dekodery.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę z zakresu układów elektronicznych wykorzystywanych w systemach GSM, oraz zna strukturę systemów GSM.
Umiejętności (potrafi): samodzielnie posługiwać się literaturą polską i angielską z zakresu telekomunikacji.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomego formułowania i przekazywania społeczeństwu poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne

III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. 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; umiejętność wyboru właściwych technik i narzędzi do rozwiązania zadania konstrukcyjnego; umiejętność śledzenia zmian i adaptacji do zmian w dziedzinie technik i narzędzi CAD/CAE/ETO/KBE. Zdolność swobodnego posługiwania się narzędziami i technikami CAD/CAE/ETO/KBE; Zdolność 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 polioptymalizacja 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 komputerowego wspomagania projektowania: CAD, CAM, CAE, CIM, CE, ETO, KBE, CBR, CC.

Umiejętności (potrafi): zbudować modele geometryczne 2D i 3D zespołów i części. A także posiada umiejętność obliczeń i analiz typowych części i zespołów maszyn z wykorzystaniem technik CAD, CAE, KBE.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): umiejętnego wykorzystywania wiedzy i umiejętności w stopniu umożliwiającym pracę w biurach lub działach konstrukcyjnych i technologicznych na stanowiskach konstruktora, technologa.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe.

2. Energoelektronika

Cel kształcenia: Zapoznanie z zagadnieniami elektrycznymi i cieplnymi związanymi z przyrządami, układami i urządzeniami energoelektronicznymi. Poznanie zasad doboru półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz podstaw projektowania układów energoelektronicznych.
Treści merytoryczne: Elementy półprzewodnikowe mocy. Podstawowe układy przekształtników energoelektronicznych. Zasady stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy. Zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń energoelektronicznych. Przyrządy półprzewodnikowe stosowane w energoelektronice. Zasady wykorzystania przyrządów półprzewodnikowych. Jedno i trójfazowe przekształtniki tyrystorowe. Łączniki tyrystorowe prądu przemiennego. Tyrystorowe regulatory mocy, jedno i trójfazowe. Impulsowe układy DC/DC do obniżania (buck) i podwyższania (boost) napięcia. Jedno i trójfazowe falowniki napięcia. Falowniki prądu. Układy z modulacją PWM. Tyrystorowy trójfazowy falownik prądu. Przekształtniki rezonansowe. Zasilacze impulsowe. Przykłady zastosowań układów energoelektronicznych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę o działaniu i projektowaniu urządzeń energoelektronicznych oraz zjawiskach elektrycznych i cieplnych w układach energoelektronicznych a także o podstawowych zasadach bezpiecznego użytkowania urządzeń energoelektronicznych.
Umiejętności (potrafi): planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z badań elementów i układów energoelektronicznych.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): przekazywania innym aktualnej wiedzy na temat nowoczesnych form energetyki.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

3. Zarządzanie jakością

Cel kształcenia: Celem kształcenia jest nabycie przez studentów 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. Kontrola jakości. 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 niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Umiejętności (potrafi): ocenić przyczyny i skutki procesów społecznych i ekonomicznych w działaniach inżynierskich.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań projektowych i biznesowych.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. Teoria maszyn i mechanizmów

Cel kształcenia: Opanowanie metod kinematycznej, dynamicznej i kinetostatycznej analizy oraz syntezy mechanizmów i maszyn.
Treści merytoryczne: Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące struktury, zasad działania, statyki, kinematyki i dynamiki mechanizmów. Podział par kinematycznych. Mechanizmy płaskie: definicja, przykłady i schematy. Ruchliwość mechanizmów. Klasyfikacja mechanizmów. Obliczanie ruchliwości otwartych oraz zamkniętych łańcuchów kinematycznych. Odmiany łańcuchów kinematycznych mechanizmów maszyn i manipulatorów. Metody analizy kinematycznej mechanizmów. Zastosowanie wykreślnej metody analizy kinematycznej mechanizmów płaskich. Układy współrzędnych i ich transformacja. Zadanie proste kinematyki – metoda macierzowa i metoda wektorowa. Zadanie odwrotne kinematyki. Podstawowe zadania dynamiki mechanizmów i maszyn. Analiza statyczna (siłowa). Transformacja sił i momentów. Kinetostatyka mechanizmów. Masy i masowe momenty bezwładności. Siły bezwładności i momenty sił bezwładności. Zastosowanie równań Newtona-Eulera w kinetostatyce. Wyznaczanie reakcji w parach kinematycznych metodą wektorową. Metoda równań Lagrange‘a w dynamice mechanizmów i manipulatorów. Energia kinematyczna, energia potencjalna, siły uogólnione. Równana ruchu mechanizmu lub manipulatora. Dynamika mechanizmów i maszyn z uwzględnieniem tarcia. Dynamika a sterowanie manipulatorami robotów przemysłowych. Pozycjonowanie. Przykłady analizy dynamicznej. Synteza mechanizmów i manipulatorów. Zasady projektowania układów napędowych. Metody rozwiązywania zadań analizy kinematycznej mechanizmów. Badanie kinematyki metodą macierzową i metodą wektorową. Zastosowanie metod numerycznych do rozwiązywania odwrotnych zadań kinematyki. Realizacja komputerowa analizy statycznej – siłowej. Transformacja sił i momentów za pomocą metod komputerowych. Kinetostatyka mechanizmów i maszyn. Zastosowanie równań Newtona-Eulera w kinetostatyce. Rozwiązywanie podstawowych zadań dynamiki mechanizmów i maszyn. Komputerowa realizacja metody wektorowej podczas wyznaczania reakcji w parach kinematycznych. Metoda równań Lagrange‘a w dynamice mechanizmów i maszyn. Energia kinetyczna, energia potencjalna, siły uogólnione. Nieliniowe równania ruchu mechanizmu. Dynamika mechanizmów i maszyn z uwzględnieniem tarcia oraz oddziaływania wzajemnego mechanizmów dźwigniowych z silnikami. Pozycjonowanie. Przykłady analizy dynamicznej sterowanych manipulatorów robotów przemysłowych. Synteza mechanizmów i manipulatorów. Projektowanie układów napędowych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): metody, techniki, narzędzia teorii mechanizmów i maszyn, stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla realizowanej specjalności. Zna perspektywy rozwoju metod projektowania mechanizmów maszyn i manipulatorów.
Umiejętności (potrafi): sprawnie wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich umiejętnie dobrane metody analityczne i symulacyjne z teorii mechanizmów i maszyn. Sprawnie posługuje się metodami i programami komputerowymi w prowadzonych działaniach inżynierskich.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): wszechstronnej analizy i efektywnej realizacji przydzielonych zadania z zastosowaniem metod analizy i syntezy mechanizmów i maszyn.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

5. Projekt przejściowy

Cel kształcenia: Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do rozpoznawania, wyboru i użytkowania współczesnych urządzeń napędowych.
Treści merytoryczne: Cele, zadania i metody realizacji projektu przejściowego. Prezentacja projektów zrealizowanych w latach ubiegłych Metodologia twórczego rozwiązywania problemów. Przydział tematów projektów. Dyskusje o możliwościach realizacji wybranych projektów. Krytyka wybranego projektu zrealizowanego w latach ubiegłych. Problematyka technicznych opisów obiektów konstrukcyjnych. Burze mózgów na tematy koncepcji konstrukcyjnych. Dyskusje o możliwościach technicznej realizacji wybranych koncepcji konstrukcyjnych.
Efekty uczenia się:
Cel kształcenia: Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do rozpoznawania, wyboru i użytkowania współczesnych urządzeń napędowych.
Treści merytoryczne: Cele, zadania i metody realizacji projektu przejściowego. Prezentacja projektów zrealizowanych w latach ubiegłych Metodologia twórczego rozwiązywania problemów. Przydział tematów projektów. Dyskusje o możliwościach realizacji wybranych projektów. Krytyka wybranego projektu zrealizowanego w latach ubiegłych. Problematyka technicznych opisów obiektów konstrukcyjnych. Burze mózgów na tematy koncepcji konstrukcyjnych. Dyskusje o możliwościach technicznej realizacji wybranych koncepcji konstrukcyjnych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę na temat mechatronicznych technik realizacji zadań inżynierskich.
Umiejętności (potrafi): dzielić duże przedsięwzięcia analityczne na mniejsze zadania etapowe.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): dbania o techniczne środki zapewnienia bezpiecznej eksploatacji urządzeń mechatronicznych.
Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia projektowe.

6. 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 programów komputerowych Statistica i MathCAD w planowaniu eksperymentu i analizie danych. Wykonanie doświadczeń przy założonym planie eksperymentu i pomiar wartości zmiennych zależnych.
Efekty uczenia się:
*Wiedza (zna i rozumie):*wiedzę na temat istotności prowadzenia rzeczywistych badań eksperymentalnych. Zna rodzaje błędów którymi obarczone są wyniki i wie jak ich unikać,

zna podstawy tworzenia uniwersalnych obiektów badawczych, wie na czym polega statyczny i dynamiczny plan badań.
*Umiejętności (potrafi):*zaplanować i przeprowadzić eksperyment
*Kompetencje społeczne (jest gotów do):*pracy w zespole badawczym.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe

7. Układy sterowania w pojazdach maszynach

Cel kształcenia: Celem kształcenia jest zapoznanie studentów 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 stryktury 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 osiągów pojazdu w czasie jazdy.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): rozwiązania układów sterowania w pojazdach lub maszynach, a także potrafi przeanalizować funkcjonowanie układu sterowania zespołu pojazdu lub maszyny.
Umiejętności (potrafi): posługiwać się dostępnym oprzyrządowaniem pomiarowym. Potrafi posługiwać się dostępnym specjalistycznym oprogramowaniem oraz dokonać krytycznej analizy funkcjonowania układów sterowania pojazdów i maszyn.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomej działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko, potrafi określić priorytety służące do realizacji określonego działania.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

8. Elektronika

Cel kształcenia: Zdobycie podstaw wiedzy o działaniu, projektowaniu i testowaniu zaawansowanych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.
Treści merytoryczne: Projektowanie zaawansowanych układów cyfrowych, sekwencyjnych oraz kombinacyjnych, różnymi metodami. Projektowanie zaawansowanych układów analogowego przetwarzania sygnałów: wzmacniaczy specjalizowanych, filtrów wyższych

rzędów, układów kondycjonujących i arytmetycznych. Analiza działania złożonych układów cyfrowych. Analiza działania złożonych układów elektronicznych analogowych. Implementacja i testowanie układów cyfrowych, ze szczególnym uwzględnieniem prototypowania w strukturach układów wielokrotnie programowalnych FPGA i CPLD. Stosowanie specjalizowanych układów scalonych, cyfrowych i analogowych, w szczególności specjalizowanych wzmacniaczy operacyjnych. Programowalne układy analogowe, w tym układy PSoC. Testowanie, pomiary parametrów i charakteryzowanie układów analogowego przetwarzania sygnałów różnego rodzaju, ze szczególnym uwzględnieniem nietypowych i trudnych w przetwarzaniu sygnałów pomiarowych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę na temat zasad projektowania i implementacji zaawansowanych układów cyfrowych, w szczególności programowalnych, ma wiedzę na temat projektowania i działania zaawansowanych układów analogowego przetwarzania sygnałów.
Umiejętności (potrafi): zaprojektować i zrealizować analogowy tor przetwarzania sygnałów oraz sprawdzić działanie jego elementów składowych, umie zaprojektować, zaimplementować i sprawdzić działanie zaawansowanego układu cyfrowego.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): poszerzania własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz potrafi pracować w grupie.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia, ćwiczenia laboratoryjne.

9. Modelowanie układów mechatronicznych

Cel kształcenia: Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o metodach optymalizacji stosowanych w technice.
Treści merytoryczne: Omówienie literatury obowiązującej i uzupełniającej. Znaczenie optymalizacji w działalności inżynierskiej. Podstawowe pojęcia i określenia optymalizacji - model matematyczny, kryteria optymalizacyjne, zmienne decyzyjne, ograniczenia. Ogólny schemat rozwiązywania zadań optymalizacji. Klasyfikacja problemów optymalizacji. Podział procedur optymalizacji. Metody graficzne. Metody analityczne. Metoda szukania minimum funkcji bez ograniczeń. Metoda szukania minimum funkcji z ograniczeniami równościowymi – metoda mnożników Lagrange'a. Metody numeryczne. Metoda systematycznego przeszukiwania. Metoda Monte Carlo. Metody numeryczne – ogólna charakterystyka metod deterministycznych. Współczesne procedury optymalizacyjne – algorytmy genetyczne, symulowane wyżarzanie. Optymalizacja wielokryterialna – charakterystyka, podstawy matematyczne. Programowanie optymalizacyjnych badań doświadczalnych w mechatronice. Charakterystyka pomiarów i badań doświadczalnych. Zasady programowania badań doświadczalnych. Programy statyczne badań doświadczalnych – programy statyczne zdeterminowane kompletne, programy statyczne zdeterminowane selekcyjne, programy statyczne randomizowane. Programy dynamiczne optymalizacyjne sekwencyjne, gradientowe i bezgradientowe.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawową wiedzę w zakresie metod optymalizacji stosowanych w technice.
Umiejętności (potrafi): sformułować problem i zastosować metody optymalizacji w rozwiązywaniu zagadnień technicznych.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety podczas realizacji różnego typu zadań, przyjmować odpowiedzialność za efekty pracy własnej i zespołu.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe.

10. Zarządzanie systemami budynku inteligentnego

Cel kształcenia: Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności pozwalających studentowi na samodzielne zaprojektowanie oraz realizację systemu automatyki budynkowej sterującej oświetleniem, żaluzjami, ogrzewaniem i wentylacją oraz systemami bezpieczeństwa.
Treści merytoryczne: Treści wykładowe obejmują zagadnienia z zakresu urządzeń i systemów stosowanych w budynkach inteligentnych, integracji systemów automatyki budynkowej oraz wizualizacji ich działania. Poruszane są również zagadnienia związane z zaawansowanymi funkcjami i narzędziami oprogramowania konfiguracyjnego ETS. Treści ćwiczeń laboratoryjnych nawiązują do treści wykładów i obejmują budowę i konfigurację instalacji w standardzie KNX, integrację systemu KNX ze sterownikiem PLC i systemem oświetlenia DALI oraz wizualizację działania systemów.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawowe zagadnienia związane z systemami automatyki budynkowej stosowanymi w budynkach inteligentnych, zna sposoby integracji systemów w budynkach inteligentnych oraz sposoby wizualizacji działania systemów w budynku inteligentnym.
Umiejętności (potrafi): zaprojektować instalację KNX proponując odpowiedni rozkład urządzeń oraz elementy instalacji KNX i uruchomić ją.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w zespole oraz przypisywania zadań członkom zespołu w celu realizacji zamierzonego celu.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

11. Programowanie sterowników PLC / PLC programming

Cel kształcenia: Celem zajęć jest przygotowanie studenta do podejmowania działań w zakresie wykorzystania urządzeń PLC w przemysłowych systemach automatyki.
Treści merytoryczne: W ramach wykładów przedstawione są teoretyczne podstawy funkcjonowania przemysłowych realizacji systemów automatyki opartych o sterowniki PLC oraz zasady współpracy z urządzeniami sensorycznymi i wykonawczymi oraz sposoby aplikacji protokołów wymiany danych. W ramach cwiczen realizowane jest programowanie jest oprogramowanie fizycznych obiektow automatyki w srodowisku PLC. Ćwiczenia obejmują realizacje współpracy sterowników PLC z rzeczywistymi okładami sensorycznymi i wykonawczymi oraz metody komunikacji urządzeń oparte o nowoczesne protokoły sieciowe takie jak Profinet czy IO-link.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę z zakresu aplikacji rozwiązań PLC w przemysłowych systemach automatyki.
Umiejętności (potrafi): w stopniu zaawansowanym dokonać doboru urządzeń współpracujących ze sterownikiem PLC, zaprojektować i skonfigurować system komunikacji oraz przygotować oprogramowanie pozwalające na realizacje algorytmów sterowania.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w zespole oraz rozdziału zadań członkom zespołu w celu rozwiązania postawionychproblemów.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

12. Akwizycja i przetwarzanie sygnałów biomedycznych

Cel kształcenia: Wykształcenie umiejętności posługiwania się metodami przetwarzania i analizy sygnałów do pozyskiwania istotnych klinicznie informacji.
Treści merytoryczne: Zapoznanie studentów z zagadnieniami i algorytmami rozpoznawania i percepcji sygnałów medycznych, ukierunkowanych na określenie semantycznej zawartości

różnego rodzaju sygnałów. Źródła sygnałów biomedycznych i ich znaczenie diagnostyczne. Podział sygnałów biomedycznych. Rodzaje sygnałów biomedycznych (np. EKG, EEG, EMG). Rozwiązania sprzętowe i programowe akwizycji sygnałów biomedycznych. Przetwarzanie sygnałów analogowych na cyfrowe. Przetworniki sygnałów biomedycznych (elektrody, czujniki, sondy, głowice). Analiza sygnałów biomedycznych w dziedzinie czasu. Częstotliwościowa analiza sygnałów biomedycznych. Częstotliwościowo-czasowa analiza sygnałów biomedycznych. Filtry cyfrowe. metody usuwania zakłóceń z plików biomedycznych. Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do analizy sygnałów. Pozyskiwanie obrazów cyfrowych – urządzenia, próbkowanie, kwantyzacja. Podstawowe metody przetwarzania obrazów cyfrowych: poprawa jakości obrazu, operacje arytmetyczne, filtracja i usuwanie zakłóceń, detekcja krawędzi. Operacje na obrazach binarnych, etykietowanie, operacje logiczne. Analiza obrazów cyfrowych: segmentacja, wyznaczanie parametrów obiektów, współczynniki kształtu, metody rozpoznawania obiektów. Przetwarzanie obrazów w dziedzinie częstotliwościowej, transformaty Fouriera, kompresja obrazów. Analiza statystyczna. Widma wyższych rzędów. Źródła akustyczne w diagnostyce i terapii medycznej. Oprogramowanie wspomagające diagnostykę medyczną.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): budowę i funkcjonalny opis torów transmisji i przetwarzania sygnałów, zna klasyfikację sygnałów i sposoby ich pozyskiwania, metody przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych.
Umiejętności (potrafi): umiejętnie zastosować metod analizy sygnałów do wspomagania diagnostyki różnych układów i obiektów.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): poszerzania i pogłębiania wiedzy.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

13. Analiza obrazów

Cel kształcenia: zasady działania podstawowych technik przetwarzania i analizy obrazów, Nauczenie się posługiwania biblioteką OpenCv i zintegrowanym środowiskiem programistycznym.
Treści merytoryczne: Wstęp do komputerowej analizy i przetwarzania obrazów. Geneza powstania i możliwości biblioteki OpenCV. Typy obrazów barwnych i obrazów w odcieniach szarości oraz metody konwersji pomiędzy nimi. Histogram obrazu i algorytm jego wyrównania. Techniki binaryzacji obrazów. Techniki równoległego przetwarzania obrazów. Metody morfologii matematycznej w przetwarzaniu i analizie obrazów. Techniki detekcji obiektów w obrazach cyfrowych. Metody analizy kształtu obiektów w obrazach cyfrowych: współczynniki kształtu, momenty geometryczne. Podczas ćwiczeń student wykorzystuje język programowania C / C++ lub pythone. Przypomnienie podstaw programowania w wybranym języku. Konfiguracja środowiska programistycznego. Wstęp do wykorzystania biblioteki OpenCV - Wczytywanie obrazów cyfrowych i ich zapis (analiza parametrów zastosowanych metod). Bineralizacja obrazów cyfrowych z wykorzystaniem różnych metod. Modyfikacja rozdzielczości. Wykrywanie krawędzi. Detekcja różnych obiektów. Testowanie podstawowych i zaawansowanych operacji morfologii matematycznej na obrazach. Segmentacja obrazów cyfrowych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): zasady implementacji algorytmów przetwarzania i analizy obrazów w językach wysokiego poziomu (OpenCV), ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę teoretyczną z zakresu algorytmów segmentacji, śledzenia obiektów oraz dopasowywania obrazów cyfrowych.
Umiejętności (potrafi): pozyskiwać informacje z specjalistycznej literatury technicznej, którą umie interpretować i wykorzystać do budowy algorytmu rozwiązującego problem z zakresu

przetwarzania i analizy obrazów. Potrafi zaprojektować i zaimplementować graficzny interfejs użytkownika aplikacji z wykorzystaniem dedykowanych bibliotek.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): opracowania dokumentacjidotyczących rozwiązywanych zagadnień w sposób zrozumiały i przystępny.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia, ćwiczenia laboratoryjne.

14. Informatyczne środowisko naukowo-techniczne w mechatronice

Cel kształcenia: Poznanie głównych pojęć z zakresu wykonywania zadań związanych konstrukcji maszyn i urządzeń, informatyki i elektroniki.
Treści merytoryczne: Główne pojęcia z zakresu wykonywania zadań związanych konstrukcji maszyn i urządzeń, informatyki i elektroniki. Problemy powinny obejmować stworzenia i chęć poznania jak działają urządzenia precyzyjne sterowane komputerowo, działające inteligentnie, robotyką, sztuczną inteligencją, mikrourządzenia; projektowania i eksploatowania urządzeń elektromechanicznych, które wyposażone są w mikrokomputerowe układy sterowania. Metody sztucznej inteligencji w systemach informatycznych i decyzyjnych, systemów i algorytmów ewolucyjnych, technicznego wzroku, słuchu, dotyku, czujniki odległości, które pozwalają wykonywać zadaną techniczne funkcję w mechatronice.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): rozszerzoną wiedzę o funkcjonowaniu, środowisku i metodach projektowania urządzeń elektromechanicznych; ma rozszerzoną wiedzę o elementach mechatroniki i ich algorytmicznym i programowym zabezpieczeniu.
Umiejętności (potrafi): interpretować i wyjaśniać zjawiska związane z mechatroniką, potrafi objaśniać i zaprojektować elementy urządzeń elektromechanicznych i powiązywać je między sobą, krytycznie analizuje istniejące i projektowane systemy mechatroniki.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): systematycznej aktualizacji wiedzy z zakresu mechatroniki i praktycznego stosowania systemów, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych przez całe życie; ma świadomość i potrzebę samodoskonalenia.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia komputerowe.

15. Metody optymalizacji układów mechatronicznych

Cel kształcenia: Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o metodach optymalizacji stosowanych w technice.
Treści merytoryczne: Omówienie literatury obowiązującej i uzupełniającej. Znaczenie optymalizacji w działalności inżynierskiej. Podstawowe pojęcia i określenia optymalizacji - model matematyczny, kryteria optymalizacyjne, zmienne decyzyjne, ograniczenia. Ogólny schemat rozwiązywania zadań optymalizacji. Klasyfikacja problemów optymalizacji. Podział procedur optymalizacji. Metody graficzne. Przykłady. Metody analityczne. Metoda szukania minimum funkcji bez ograniczeń. Metoda szukania minimum funkcji z ograniczeniami równościowymi – metoda mnożników Lagrange'a. Metody numeryczne. Metoda systematycznego przeszukiwania. Metoda Monte Carlo. Metody numeryczne – ogólna charakterystyka metod deterministycznych. Współczesne procedury optymalizacyjne – algorytmy genetyczne, symulowane wyżarzanie. Optymalizacja wielokryterialna – charakterystyka, podstawy matematyczne. Programowanie optymalizacyjnych badań doświadczalnych w mechatronice. Charakterystyka pomiarów i badań doświadczalnych. Zasady programowania badań doświadczalnych. Programy statyczne badań doświadczalnych – programy statyczne zdeterminowane kompletne, programy statyczne zdeterminowane selekcyjne, programy statyczne randomizowane. Programy dynamiczne optymalizacyjne sekwencyjne, gradientowe i bezgradientowe. Komputerowa optymalizacja konstrukcji układów mechatronicznych, z zastosowaniem metod przedstawionych na wykładach.
Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawową wiedzę w zakresie metod optymalizacji stosowanych w technice.
Umiejętności (potrafi): sformułować problem i zastosować metody optymalizacji w rozwiązywaniu zagadnień technicznych.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w grupie, przyjmując w niej różne role z określeniem priorytetów podczas realizacji zadań.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

16. Systemy SCADA

Cel kształcenia: celem kształcenia jest przygotowanie studenta do pracy z systemami monitorowania i kontroli układów mechatronicznych.
Treści merytoryczne: W ramach przedmiotu student zapoznaje się z zagadnieniami wizualizacji stanu obiektu ,zasadami akwizycji i archiwizowania danych oraz oddziaływania na obiekt na różnych poziomach przez wykorzystanie uporządkowanych przepływów danych. Na zajęciach student zapoznaje się z budowa i wykorzystaniem dedykowanych i niezależnych środowisk programistycznych do tworzenia systemów monitorowania i zarzadzania danymi. W ramach przedmiotu student zapoznaje się z stosowaniem systemów SCADA o rożnym stopniu złożoności począwszy od interakcji z prostymi obiektami autonomicznymi po złożone wieloobiektowe systemy nadzorowania produkcji w trybie wsadowym oraz ciągłym.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): podstawową wiedzę na temat funkcjonowania systemów SCADA sposobu organizacji danych w systemie mechatronicznym, na temat narzędzi do tworzenia systemów SCADA
Umiejętności (potrafi): przygotować opis struktury danych właściwy do aplikacji systemu SCADA, przygotować interfejs graficzny do współpracy z systemem SCADA oraz zintegrować interfejs graficzny z zasobami sprzętowymi służącymi do sterowania obiektem mechatronicznym.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

17. Robotyzacja

Cel kształcenia:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi modelami wykorzystywanymi w robotyzacji procesów produkcyjnych, procesów przetwórczych oraz w transporcie.
Treści merytoryczne:
Specyfika robotyzacji produkcyjnej, przetwórczej i transportowej. Transformacje układów współrzędnych w teoretycznych modelach manipulatorów i nawigacji przyrostowej. Typowe konstrukcje robotów przemysłowych. Robotyzacja diagnostyki procesowej. Sposoby realizacji ruchu i transportowego przemieszczania się. Realizacje różnych platform mobilnych.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę na temat budowy różnorodnych systemów zrobotyzowanych.
Umiejętności (potrafi): dokonać wyboru systemów zrobotyzowanych do konkretnych rozwiązań linii technologicznych.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): podjęcia się zadań związanych z robotyzacją procesów przemysłowych.
Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

18. Seminarium dyplomowe

*Cel kształcenia:*Przygotowanie dyplomantów do prowadzenia pracy badawczej, projektowej i analitycznej pod kierunkiem promotora oraz samodzielnego opracowania i wygłoszenia referatu seminaryjnego dotyczącego zagadnień realizowanych w pracy dyplomowej.
Treści merytoryczne: Omówienie zasad tworzenia planów i zakresu badań doświadczalnych i symulacyjnych. Prezentowanie zakresu tematycznego poszczególnych prac dyplomowych na podstawie studium literatury. Referowanie wyników badań i ich analiza. Kształtowanie umiejętności prezentacji wyników i wystąpień plenarnych. Podsumowanie opracowań prac dyplomowych oraz przygotowanie dyplomantów do obrony (pomoc przy przygotowaniu prezentacji).
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę na temat metod formułowania i rozwiązywania problemów badawczych właściwych dla kierunku studiów. Posiada wiedzę na temat ochrony własności intelektualnej.
Umiejętności (potrafi): krytycznie analizować i cytować literaturę przedmiotu. Student potrafi sformułować problem badawczy oraz wybrać metody jego samodzielnego rozwiązania. Potrafi publicznie prezentować wyniki swojej pracy i prowadzić dyskusję w kwestiach spornych.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomego dokształcania się w zakresie wszystkich swoich działań. Ma świadomość przestrzegania w działaniach zasad etyki zawodowej.
Forma prowadzenia zajęć: (ćwiczenia seminaryjne).

19. Praca dyplomowa

*Cel kształcenia:*Przygotowanie studenta do prowadzenia pracy badawczej, projektowej i analitycznej pod kierunkiem promotora oraz opracowanie pracy dyplomowej.
Treści merytoryczne: Omówienie koncepcji realizacji pracy; korzystanie z literatury przedmiotu; gromadzenie materiałów. opracowanie potrzebnych materiałów i wnioskowanie. Przedstawienie planu realizacji pracy, pomoc przy wyborze źródeł literaturowych i redagowaniu poszczególnych rozdziałów pracy dyplomowej.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): informacje na temat praktycznych zastosowań wiedzy z przedmiotów podstawowych, kierunkowych, zna zasady przygotowywania prac dyplomowych.
Umiejętności (potrafi): uzyskiwać z różnych źródeł informacje związane z tematem pracy dyplomowej, dokonywać syntezy uzyskanych informacji oraz formułować zadania badawcze. Posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych i publikacji naukowych 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. PRAKTYKA

1. Praktyka dyplomowa

Cel i treści kształcenia: Zdobycie podstawowego doświadczenia z zakresu budowy, eksploatacji maszyn, urządzeń i pojazdów, technologii napraw oraz projektowania inżynierskiego.
Treści merytoryczne: Zapoznanie się z przepisami bhp i ppoż. obowiązującymi w zakładzie pracy, poprzez uczestniczenie w stosownym szkoleniu. Instrukcje bezpiecznej obsługi na stanowiskach. Udział w projektowaniu, produkcji, kontroli jakości, montażu, demontażu i naprawie maszyn, urządzeń lub pojazdów oraz przy uruchamianiu i eksploatacji linii produkcyjnych zapewniający zapoznanie się z produkcją, procesami technologicznymi, diagnostycznymi, nadzorem, itp.
Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): metody, techniki, narzędzia stosowane do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla realizowanych specjalności zawodowych, posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu projektowania, wytwarzania, użytkowania i technik diagnozowania maszyn.
Umiejętności (potrafi): przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz potrafi postępować zgodnie z zasadami bezpieczeństwa.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): analizowania i efektywnego realizowania przydzielonych zadań, potrafi współpracować i działać w grupie, przyjmując w niej różne role, rozumie ważność działań zespołowych i potrafi brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań.
Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

V. INNE

1. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

Cel kształcenia: Celem kształcenia jest 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.
Treści merytoryczne: Regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Obowiązujące ustawy, rozporządzenia (Konstytucja RP, Kodeks Pracy, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach). Identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych kierunkach studiów (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe). Analiza okoliczności i przyczyn wypadków studentów: 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. Dostosowanie treści szkoleń do profilu danego kierunku studiów jest bardzo ważne, gdyż chodzi o wskazanie potencjalnych zagrożeń, z jakimi mogą zetknąć się studenci.
Efekty uczenia się:
Wiedza (zna i rozumie): wiedzę 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.
Umiejętności (potrafi): postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, zna wiedzę oraz zasady zachowania bezpieczeństwa, posiada umiejętność posługiwania się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, w tym umiejętność udzielania pierwszej pomocy.
Kompetencje społeczne (jest gotów do): zachowuje ostrożność w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, dba o przestrzeganie zasad BHP, wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu, angażuje się w podejmowanie czynności ratunkowych.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Etykieta

Cel kształcenia: Celem wykładów jest zapoznanie studentów 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): jest świadomy znaczenia zasad etykiety w relacjach interpersonalnych.
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

3. Ergonomia

Cel kształcenia: Celem przedmiotu jest przybliżenie studentom podstawowych zagadnień zawiązanych 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: Ergonomia – 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): wykazuje postawę antropocentryczną w stosunku do warunków pracy i życia codziennego, reaguje na zagrożenia wynikające z wadliwych rozwiązań i nieprawidłowości w zakresie jakości ergonomicznej; uwrażliwiony jest na potrzeby osób niepełnosprawnych (w kontekście ergonomicznym).
Forma prowadzenia zajęć: wykład.

4. Ochrona własności intelektualnej

Cel kształcenia: Zapoznanie studenta 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.

Załącznik 3
do Uchwały Nr 458
Senatu UWM w Olsztynie
z dnia 29 marca 2019 roku

PLAN STUDIÓW
KIERUNKU: MECHATRONIKA

Obowiązuje od cyklu: 2019L
Profil kształcenia: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarna
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Liczba semestrów: 3
Dziedzina nauki / dyscyplina naukowa: nauki inżynieryjno-techniczne / 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		
Grupa treści												
I - WYMAGANIA OGÓLNE												

1	Technologie informacyjne	I	2	0,7	ZAL OC	O	45	30	15	1		
2.	Zarządzanie przedsiębiorstwem	I	2		ZAL OC	O	15	15		1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4				60	45	15	2		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0,7									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)												
II - PODSTAWOWYCH												
1	**Matematyka**	I	2	1,6	EGZ	O	45	15	30	4		
2	Mechanika analityczna i drgania mechaniczne	I	2	0,8	EGZ	O	30	15	15	4		
3	Wytrzymałość materiałów	I	2	0,8	ZAL OC	O	45	30	15	1		
4	Systemy pomiarowe	I	2	0,8	ZAL OC	O	30	15	15	4		
5	Metody numeryczne / Bazy danych	I	2	0,8	ZAL OC	F	30	15	15	1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			10				180	90	90	14		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			4,8									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2									
III - KIERUNKOWYCH												
1	Komputerowe wspomaganie projektowania	I	2	0,8	EGZ	O	30	15	15	4		
2	Energoelektronika	I	1,5	0,8	ZAL OC	O	30	15	15	1		
3	Zarządzanie jakością	I	1,5	0,8	ZAL OC	O	30	15	15	1		
4	Teoria maszyn i mechanizmów	I	2	0,8	ZAL OC	O	30	15	15	1		
5	Współczesne materiały inżynierskie	I	3	1,6	EGZ	O	60	30	30	1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			10				180	90	90	8		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			4,8									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)												
V - PRAKTYKA												
1	Praktyka dyplomowa	I	6	5,8	ZAL	F				5	160	
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			6							5		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			5,8									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			6									

Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 1			**30**				**420**	**225**	**195**	**29**	**160**	

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		
Grupa treści												
I - WYMAGANIA OGÓLNE												
1	Język obcy	II	2	1,4	ZAL OC	F	30		30	1		
2	Przedmioty humanistyczne i społeczne	II	2		ZAL OC	F	30	30		1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			4				60	30	30	2		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			1,4									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			4									
II - PODSTAWOWYCH												
1	**Podstawy telekomunikacji**	II	2	0,7	ZAL OC	O	30	15	15	1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2				30	15	15	1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			0,7									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)												
III - KIERUNKOWYCH												

1	Projekt przejściowy	II	3	1,3	ZAL OC	O	30		30	1		
2	Teoria i technika eksperymentu	II	3	1,3	ZAL OC	O	45	15	30	4		
3	Układy sterowania w pojazdach maszynach	II	2	1,3	ZAL OC	O	45	15	30	1		
4	Elektronika	II	3	1,3	EGZ	O	45	15	30	4		
5	Modelowanie układów mechatronicznych	II	3	1,3	EGZ	O	45	15	30	4		
6	Zarządzanie systemami budynku inteligentnego	II	3	0,8	ZAL OC	O	30	15	15	1		
7	Programowanie sterowników PLC / PLC programming	II	3	1,6	EGZ	F	45	15	30	4		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			20				285	90	195	19		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			8,9									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			3									
VI - INNE												
1	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	II	0,5		ZAL	O	4	4				
2	Ergonomia	II	0,25		ZAL	O	2	2				
3	Ochrona własności intelektualnej	II	0,25		ZAL	O	2	2				
4	Informacja patentowa	II	0,5		ZAL	O	4	4				
5	Etykieta	II	0,5		ZAL	O	4	4				
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2				16	16				
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)												
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)												
Liczba punktów ECTS/godz.dyd. w semestrze 2			**28**				**391**	**151**	**240**	**22**		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 1 roku studiów			**58**				**811**	**376**	**435**	**51**	**160**	

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		
Grupa treści												
I - WYMAGANIA OGÓLNE												
1	Przedmioty z modułu ogólnouczelnianego	III	2		ZAL OC	F	30	30		1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			2				30	30		1		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)												
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			2									
III - KIERUNKOWYCH												
1	Akwizycja i przetwarzanie sygnałów biomedycznych / Analiza obrazów	III	1,5	0,8	ZAL OC	F	30	15	15	1		
2	Informatyczne środowisko naukowo-techniczne w mechatronice	III	2	1,5	EGZ	O	45	15	30	4		
3	Metody optymalizacji układów mechatronicznych	III	1,5	0,8	EGZ	O	30	15	15	4		
4	Systemy SCADA	III	2	1,5	EGZ	O	45	15	30	4		
5	Robotyzacja	III	1,5	0,7	ZAL OC	O	30	15	15	1		

6	Seminarium dyplomowe	III	1,5	1,3	ZAL OC	O	30		30	1		
7	Praca dyplomowa	III	20		ZAL	F				50		50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)			30				210	75	135	65		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)			6,6									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)			21,5									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w semestrze 3			**32**				**240**	**105**	**135**	**66**		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. na 2 roku studiów			**32**				**240**	**105**	**135**	**66**		**50**

Tabela podsumowująca plan

Lp.	**Nazwa przedmiotu/grupy zajęć**	**Liczba punktów ECTS**	**Punkty ECTS za zajęcia praktyczne**	**Liczba godzin realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia**				**praktyka**	**praca dyplomowa**
				ogółem zajęcia dydaktyczne	**wykład**	**ćwiczenia**	**inne**		
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. w planie studiów		**90**	**33,7**	**946**	**391**	**555**	**114**	**160**	**50**
Grupa treści									
I - WYMAGANIA OGÓLNE									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		10	2,1	45	15	30	2	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		2,1	2,1	0	0	30	1	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)		6	6	90	60	30	3	0	0
II - PODSTAWOWYCH									
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)		12	5,5	210	105	105	15	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)		5,5	5,5	30	15	15	1	0	0

Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	2	2	30	105	105	15	0	0
III - KIERUNKOWYCH								
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)	60	20,3	675	255	420	92	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	20,3	20,3	675	255	420	92	0	50
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	24,5	24,5	60	30	45	55	0	50
IV - ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA								
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	0	0	0	0	0	0	0	0
V - PRAKTYKA								
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)	6	5,8	0	0	0	5	160	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	5,8	5,8	0	0	0	5	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	6	6	0	0	0	5	0	0
VI - INNE								
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (ogółem)	2	0	16	16	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (zajęcia praktyczne)	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba punktów ECTS/godz. dyd. (przedmioty fakultatywne)	0	0	0	0	0	0	0	0

I	**Punkty ECTS sumaryczne wskaźniki ilościowe, w tym zajęcia:**	**Punkty ECTS**	
		Liczba	**%**
Ogółem - plan studiów		90	100%
1	wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	46	51,1%
2	z zakresu nauk podstawowych	12	13,3%
3	o charakterze praktycznym (laboratoryjne, projektowe, warsztatowe)	32,1	35,7%

4	ogólnouczelniane lub realizowane na innym kierunku	6	6,7%
5	zajęcia do wyboru - co najmniej 30% punktów ECTS	38,5	42,8%
6	wymiar praktyk	6	6,7%
7	zajęcia z wychowania fizycznego	0	0,0%
8	zajęcia z języka obcego	2	2,2%
9	przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6	6,7%
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)	69	76,7%

II	**Procentowy udział pkt ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych w łącznej liczbie punktów ECTS**	**%**
1	inżynieria mechaniczna	100%
Ogółem:		**100%**