

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Sączu

Instytut Techniczny

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku: *mechatronika*

studiów pierwszego stopnia

o profilu praktycznym

Nabór od roku akademickiego 2019/2020

Zatwierdzony uchwałą Senatu Nr 23/2019 z dnia 29 marca 2019 r.

Nowy Sącz 2019

Informacje o kierunku studiów

1.1 Nazwa kierunku studiów:

- Mechatronika

1.2 Poziom studiów:

- studia pierwszego stopnia

1.3 Profil studiów:

- Praktyczny

1.4 Forma studiów:

- studia stacjonarne
- studia niestacjonarne

1.5 Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin/y naukowej

- inżynieria mechaniczna (dyscyplina wiodąca)
- automatyka, elektronika i elektrotechnika
- informatyka techniczna i telekomunikacja

1.6 Tytuł zawodowy nadawany absolwentom

Absolwent studiów otrzymuje dyplom ukończenia studiów oraz tytuł zawodowy **inżyniera** jeżeli: uzyskał efekty uczenia się i punkty ECTS określone w programie studiów, uzyskał pozytywną ocenę pracy dyplomowej i złożył egzamin dyplomowy;

1.7 Kwalifikacje i uprawnienia zawodowe absolwenta

Studia pierwszego stopnia na kierunku „mechatronika” o profilu praktycznym trwają 7 semestrów i kończą się uzyskaniem tytułu inżyniera.

Absolwent kierunku posiada podstawową wiedzę z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz sterowania. Zna zasady rysunku technicznego oraz projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem oprogramowania CAD. Potrafi dobrać i skonfigurować mikrokontrolery oraz programować sterowniki przemysłowe. Posiada umiejętności integracji wiedzy przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji produktów w ich otoczeniu. Zrealizował program szkolenia przygotowujący do egzaminów kwalifikacyjnych uprawniających do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji i dozoru w grupach 1 i 2 (w przypadku wyboru zajęć z tego zakresu).

Absolwent jest przygotowany do uczestniczenia w interdyscyplinarnych zespołach rozwiązujących problemy związane z: konstrukcją, wytwarzaniem, sprzedażą, eksploatacją, serwisowaniem i diagnozowaniem układów mechatronicznych oraz maszyn i urządzeń, w których one występują.

1)

Absolwent, który zrealizował grupę zajęć specjalizacyjnych w zakresie mechatroniki pojazdów samochodowych specjalizuje się w obszarze zastosowania mechatroniki w przemyśle motoryzacyjnym. Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie obsługi projektowania, analizy działania i obsługi mechatronicznych układów sterujących pracą wszystkich podzespołów samochodowych zapewniających zarówno działanie napędu, trakcji, bezpieczeństwa czynnego i biernego jak i komfortu obsługującego pojazd. Posiada szczegółową wiedzę związaną z zasadą działania systemów termodynamicznych, mechanicznych i elektronicznych pojazdu, jak też informatyką i teorią sterowania będącą podstawą kontroli nowoczesnych magistrali systemowych. Zna procesy zachodzące w pojazdach samochodowych, w tym: silnika spalinowego, nowoczesnych silników hybrydowych, układów ich zasilania, budowy pojazdu, jego własności trakcyjnych, systemów bezpieczeństwa. Zna działanie mechatronicznych układów pomiarowych stosowanych w stacjach obsługi i kontroli pojazdów. Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie obsługi mechatronicznych układów stosowanych w pojazdach samochodowych oraz obsługi systemów pomiarowych.

2)

Absolwent, który zrealizował grupę zajęć specjalizacyjnych w zakresie mechatroniki stosowanej specjalizuje się w zakresie praktycznego zastosowania systemów mechatronicznych. Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu: konstrukcji, obsługi i diagnostyki urządzeń mechatronicznych stosowanych w przemyśle, z naciskiem na elementy tzw. inteligentnych budynków oraz mechatronikę procesów przemysłowych. Zna podstawowe języki programowania i potrafi dobierać modele sztucznej inteligencji do zadanych problemów. Absolwent posiada umiejętności w zakresie instalowania, obsługiwania oraz uruchamiania urządzeń i systemów mechatroniki przemysłowej, jak również instalowania oprogramowania niezbędnego do pracy tych urządzeń, dozoru ich pracy, oceny stanu technicznego systemów mechatroniki, stosowania metod diagnostyki technicznej i badań nieniszczących.

Absolwent kierunku „mechatronika” zna język angielski na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów. Absolwent jest przygotowany do pracy w: przemyśle wytwarzającym układy mechatroniczne, elektromaszynowym, motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, lotniczym, obrabiarkowym; przemyśle oraz innych placówkach eksploatujących serwisujących układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których są one zastosowane.

Jest przygotowany do prowadzenia własnej działalności gospodarczej w zakresie projektowania, serwisowania oraz produkcji wyrobów mechatronicznych zwłaszcza dla branży samochodowej.

Absolwent kierunku posiada świadomość zachowywania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności intelektualnej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera - mechatronika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. Jest przygotowany oraz świadomy znaczenia ustawicznego doskonalenia własnych umiejętności jak również znaczenia kontynuowania nauki na studiach drugiego stopnia. Zna możliwości ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych oraz społecznych.

Ukończenie studiów na kierunku „mechatronika” zapewnia Absolwentowi kwalifikacje na 6 poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji w ramach Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji, co odpowiada 6 poziomowi Europejskiej Ramy Kwalifikacji

2 Efekty uczenia się

- 2.1 Potwierdzenie uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz monitoring, o którym mowa w art. 352 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce

Kierunek „mechatronika” jest odpowiedzią Instytutu Technicznego PWSZ w Nowym Sączu na rosnące zapotrzebowanie światowego, a przede wszystkim lokalnego rynku pracy na inżynierów – mechatroników.

Efekty uczenia się zdefiniowane dla kierunku posiadają pozytywną opinię władz samorządowych oraz przedstawicieli firm, którzy uczestniczą w procesie kształcenia studentów poprzez np. praktyki zawodowe. Zbiór kierunkowych efektów uczenia się był konsultowany z lokalnymi firmami oraz uzyskał pozytywną opinię Powiatowej Rady Rynku Pracy. Ponadto, konsultacje z przedstawicielami firm, przyjmujących na praktyki oraz w ramach wizyt studyjnych wskazują, iż nie zgłaszają one uwag do opisu efektów. Należy też zauważyć, iż kluczowi interesariusze – czyli studenci kierunku „mechatronika” wyrażają pozytywne opinie o procesie kształcenia na kierunku.

Warto też podkreślić, iż prognozowane zapotrzebowanie na zawody dla miasta Nowy Sącz wskazuje na deficyt inżynierów mechaników, których kwalifikacje są częściowo pokrewne z kwalifikacjami inżyniera mechatroniki.

Program studiów kierunku „mechatronika” w ramach dostosowania został zmieniony w minimalnym zakresie w odniesieniu do pierwotnych efektów kształcenia. Należy podkreślić, iż zbiór tych efektów kształcenia był rekomendowany przez Radę Główną Nauki i Szkolnictwa Wyższego do umieszczenia w zbiorze efektów wzorcowych, a program kształcenia na kierunku „mechatronika” został w 2012 r. nagrodzony milionem złotych w konkursie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

na dofinansowanie podstawowych jednostek organizacyjnych za najlepiej opracowany program studiów oparty na Krajowych Ramach Kwalifikacji.

Zgodnie z zawartością raportu ELA¹ dla kierunku „mechatronika”, studia pierwszego stopnia - 84,2% absolwentów kierunku (studia stacjonarne) i 96,2% absolwentów kierunku (studia niestacjonarne) występuje w rejestrach ZUS. Z kolei, średni czas (w miesiącach) od uzyskania dyplomu do podjęcia pierwszej pracy po uzyskaniu dyplomu wynosi 5,03 (studia stacjonarne). Niemniej, pierwsze 20% pracujących (po studiach stacjonarnych) szukało pierwszej pracy 2 mies. lub krócej. Ryzyko bezrobocia dla absolwentów (do 30.09.2017) było szacowane na poziomie (ogółem) 17% (studia stacjonarne) i 6,4% (studia niestacjonarne). Procent absolwentów, którzy mieli doświadczenie jakiegokolwiek pracy w 5 kolejnych latach od uzyskania dyplomu oraz od uzyskania dyplomu do końca okresu objętego badaniem (30.09.2017) wynosi ogółem 81,6% (studia stacjonarne) i 96,2% (studia niestacjonarne)

2.2 Objaśnienia oznaczeń wykorzystanych przy określaniu efektów uczenia się

MT – kierunek Mechatronika,

symbol po podkreślniku:

W – kategoria wiedzy

UO – kategoria umiejętności ogólnych

UP – kategoria podstawowych umiejętności inżynierskich

UB – kategoria umiejętności bezpośrednio związanych z rozwiązywaniem zadań inżynierskich

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 ... – numer efektu uczenia się

Objaśnienia oznaczeń w symbolach odniesień

P6U_W - uniwersalne charakterystyki poziomu 6 pierwszego stopnia PRK, wiedza (W)

P6U_U - uniwersalne charakterystyki poziomu 6 pierwszego stopnia PRK, umiejętności (U)

P6U_K - uniwersalne charakterystyki poziomu 6 pierwszego stopnia PRK, kompetencje społeczne (K)

P6S (przed podkreślnikiem) – charakterystyki poziomu 6 (P6) drugiego stopnia PRK, typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)

P6S_WG - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji- poziom 6 w zakresie wiedzy – zakres i głębokość

P6S_WG – rozwinięcie opisów charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich w zakresie wiedzy –zakres i głębokość

P6S_WK - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie wiedzy – kontekst – uwarunkowania, skutki

P6S_WK – rozwinięcie opisów charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich w zakresie wiedzy – kontekst – uwarunkowania, skutki

P6S_UW - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie umiejętności – wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

P6S_UW - rozwinięcie opisów charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji – umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich w zakresie umiejętności –wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

P6S_UK - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie umiejętności – komunikowanie się

P6S_UO - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie umiejętności – organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa

P6S_UU - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie umiejętności – uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

P6S_KK - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie kompetencji społecznych – ocena – krytyczne podejście

¹ Ogólnopolski system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych. Raport dotyczy 38 absolwentów studiów stacjonarnych i 26 absolwentów studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia, którzy uzyskali dyplom w 2016 r.

P6S_KO - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie kompetencji społecznych – odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego

P6S_KR - charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6 w zakresie kompetencji społecznych – odniesienie do roli zawodowej

2.3 Zdefiniowane efekty uczenia się:

Symbol efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku mechatronika o profilu praktycznym absolwent:	Dyscyplina naukowa	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu 6 PRK*)	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia dla poziomu 6 PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia dotyczących kompetencji inżynierskich
WIEDZA					
MT_W01	Ma niezbędną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą elementy algebry, analizy matematycznej, probabilistyki i statystyki a w szczególności: 1) analizy zagadnień mechaniki ciągłej i dyskretniej, wytrzymałości i termodynamiki 2) analizy obwodów elektrycznych analogowych i cyfrowych 3) analizy algorytmów przetwarzania sygnałów 4) analizy przetwarzania informacji w programowaniu i sterowaniu	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W02	Ma niezbędną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych w systemach i układach mechatronicznych oraz w ich otoczeniu.	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W03	Ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w urządzeniach mechatronicznych	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów, w szczególności dotyczącą warstwy sprzętowej	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W05	Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, systemów i urządzeń mechatronicznych	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG

MT_W06	Ma wiedzę w zakresie metod i technik programowania (języki niskiego i wysokiego poziomu)	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W07	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania oraz technologii MEMS, potrzebną do analizy i implementacji układów mechatronicznych	automatyka, elektronika i elektrotechnika	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W08	Ma ogólną wiedzę w zakresie elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki potrzebną do projektowania i analizy urządzeń mechatronicznych	automatyka, elektronika i elektrotechnika	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W09	Ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, wytrzymałości, zagadnień cieplnych, mechaniki ciągłej i dyskretniej, konieczną do analizy prostych zagadnień inżynierskich	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W10	Ma szczegółową wiedzę związaną ze zjawiskami strukturalnymi zachodzącymi w urządzeniach mechatronicznych pod wpływem oddziaływania energii	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W11	Ma ogólną wiedzę w zakresie istoty działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych oraz w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W12	Ma ogólną wiedzę w zakresie metrologii; zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy wchodzące w skład układów mechatronicznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników pomiarów; zna metody oceny niepewności pomiaru	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W13	Ma szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem, konstruowaniem i działaniem mechatronicznych układów w zakresie wybranej specjalizacji	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania prostych urządzeń mechatronicznych	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W15	Zna problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej specjalizacji	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W16	Ma wiedzę o tym jakie urządzenia podlegają normom PN i UE, co oznaczają oznaczenia CE, gdzie znaleźć normy dotyczące urządzeń mechatronicznych	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG

MT_W17	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych	inżynieria mechaniczna	P6S_WG	P6U_W	P6S_WG
MT_W18	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	inżynieria mechaniczna	P6S_WK	P6U_W	P6S_WK
MT_W19	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz rolę ergonomii w środowisku pracy	inżynieria mechaniczna	P6S_WK	P6U_W	P6S_WK
MT_W20	Ma podstawową wiedzę w zakresie obciążenia środowiska naturalnego efektami ubocznymi procesów technologicznych; zna metody służące ochronie środowiska podczas produkcji przemysłowej	inżynieria mechaniczna	P6S_WK	P6U_W	P6S_WK
MT_W21	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i organizacji pracy w zakładzie przemysłowym, zarządzania jakością, teorii podejmowania decyzji i marketingu.	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_WK	P6U_W	P6S_WK
MT_W22	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_WK	P6U_W	P6S_WK
MT_W23	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_WK	P6U_W	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI					
MT_UB01	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania układów mechatronicznych, mechanicznych elektronicznych i sterujących, ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania dla konkretnego systemu.	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB02	Potrafi przeanalizować działanie układu lub systemu technicznego oraz możliwość zastosowania elementów mechatronicznych dla poprawy i optymalizacji jego działania.	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB03	Potrafi zidentyfikować oraz wykonać specyfikację w zakresie inżynierskim prostych zadań z zakresu	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW

	mechaniki, elektroniki i informatyki oraz dobrać odpowiednie materiały				
MT_UB04	Potrafi określić parametry i cechy pożądane elementów mechatronicznych i opracować technologię wytwarzania prostego układu mechatronicznego	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB05	Potrafi sformułować wymagania dotyczące programu sterującego urządzeniem mechatronicznym	automatyka, elektronika i elektrotechnika	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB06	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla mechatroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody (procedury) i narzędzia	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB07	Potrafi prawidłowo dobrać metodę obliczeniową, język programowania, metodę symulacyjną lub bezpośrednią interwencję w działający wadliwie system	automatyka, elektronika i elektrotechnika	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB08	Potrafi zaplanować i nadzorować zadania obsługowe urządzeń mechatronicznych dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB09	Potrafi zaprojektować prosty obwód elektroniczny zasilający i sterujący elementem mechatronicznym cyfrowym i analogowym	automatyka, elektronika i elektrotechnika	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB10	Potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system mechatroniczny	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB11	Posiada doświadczenie praktyczne w serwisowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych w zakładzie przemysłowym.	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB12	Posiada pewne doświadczenie inżynierskie w zakładzie pracy dotyczące rozwiązywania zagadnień mechatronicznych w praktyce przemysłowej.	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UB13	Posiada doświadczenie w wykorzystaniu norm i standardów dotyczących urządzeń mechatronicznych w praktyce przemysłowej.	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_U001	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł zarówno w języku polskim i języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UK	P6U_U	-

MT_U002	Potrafi posługiwać się różnymi technikami komunikacji, w tym dyskutować i aktywnie uczestniczyć w debacie w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UK	P6U_U	-
MT_U003	Posługuje się podstawowymi narzędziami informatycznymi	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_U004	Potrafi przygotować w języku polskim i w języku angielskim informację zawierającą omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UK	P6U_U	-
MT_U005	Potrafi przygotować prezentację w języku polskim i języku angielskim z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego mechatroniki	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UK	P6U_U	-
MT_U006	Potrafi samodzielnie znaleźć literaturę przedmiotu i z niej skorzystać oraz potrafi przyswoić wiedzę z zakresu podanego przez prowadzącego w ramach samokształcenia	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UU	P6U_U	-
MT_U007	Posługuje się językiem angielskim na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym niezbędnym do czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń mechatronicznych, narzędzi informatycznych oraz innych dokumentów technicznych	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UK	P6U_U	-
MT_UP01	Potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu mechaniki, konstrukcji maszyn, elektroniki cyfrowej i analogowej; potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn, układy elektroniczne z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn CAD	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP02	Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej; potrafi stosować	inżynieria mechaniczna	P6S_UK	P6U_U	P6S_UW

	dostępne programy inżynierskie do analizy danych oraz do projektowania i pomiarów				
MT_UP03	Potrafi opracować prosty program sterujący pracą urządzenia mechatronicznego	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP04	Potrafi zastosować programy wspomagające obliczenia inżynierskie, szczególnie w zakresie wybranej specjalizacji	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP05	Potrafi wyciągnąć wnioski z rezultatów badań własnych i obcych; potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski symulacyjny lub rzeczywisty	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP06	Potrafi zastosować program symulacji komputerowej z zakresu wybranych zagadnień mechatroniki na poziomie inżynierskim; potrafi przygotować dane i zinterpretować wyniki uzyskane na drodze symulacji komputerowej	informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP07	Potrafi przeprowadzić eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu mechatronicznego w zakresie wybranej specjalizacji	automatyka, elektronika i elektrotechnika;	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP08	Potrafi ocenić działanie składowych elementów układu mechatronicznego tj. elementów mechanicznych, elektroniki i programu sterującego, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalizacji	automatyka, elektronika i elektrotechnika;	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP09	Potrafi opisać matematycznie zjawiska fizyczne występujące w zagadnieniach inżynierskich mechatronicznych oraz rozwiązać metodami analitycznymi lub symulacyjnymi	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP10	Potrafi wykonać pomiar inżynierski w zakresie mechanicznym i elektronicznym oraz określić jego niepewność	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP11	Potrafi przy rozwiązywanych zagadnieniach inżynierskich w zakresie mechatroniki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	inżynieria mechaniczna	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
MT_UP12	Potrafi ocenić aspekty etyczne działań inżynierskich oraz ich wpływ na społeczeństwo	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW

MT_UP13	Podejmuje racjonalne decyzje w zakresie zarządzania i budowy struktur organizacyjnych w środowisku pracy	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_U0	P6U_U	-
MT_UP14	Stosuje zasady BHP w środowisku pracy, potrafi zorganizować pracę w sposób bezpieczny dla siebie i zespołu	inżynieria mechaniczna	P6S_U0	P6U_U	P6S_UW
MT_UP15	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu technicznego z zakresu mechatroniki uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy dla wyrobu	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_UW	P6U_U	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE					
MT_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_K0	P6U_K	-
MT_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera - mechatronika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_K0	P6U_K	-
MT_K03	Potrafi pracować w zespole w roli osoby inspirującej, lidera grupy lub członka grupy	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_K0	P6U_K	-
MT_K04	Potrafi wyznaczyć cele strategiczne, operacyjne i priorytety w zakresie techniczno-ekonomicznym dotyczące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_K0	P6U_K	-
MT_K05	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika;	PS6_KR	P6U_K	-

	intelektualnej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur	informatyka techniczna i telekomunikacja			
MT_K06	Ma świadomość konieczności podejmowania nowych wyzwań projektowych i biznesowych w zakresie urządzeń technicznych, w szczególności mechatronicznych	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_K0	P6U_K	-
MT_K07	Ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera mechatroniki w lokalnym społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagacji nowoczesnych rozwiązań mechatronicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców regionu oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; potrafi zdobytą wiedzę, informacje i opinie sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla przeciętnego obywatela	inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika i elektrotechnika; informatyka techniczna i telekomunikacja	P6S_KK	P6U_K	-

*) W przypadku odpowiednich kierunków studiów należy dodać kolumnę: „Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia dotyczących kompetencji inżynierskich” lub kolumnę: „Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia dotyczących dziedziny sztuki”

2.3.1 Wykaz zmian efektów uczenia się:

Symbol efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się przed zmianą	symbol efektu	Treść efektu uczenia się po zmianie/modyfikacji
MT_W13	Ma szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem, konstruowaniem i działaniem mechatronicznych układów w zakresie wybranej specjalności	MT_W13	Ma szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem, konstruowaniem i działaniem mechatronicznych układów w zakresie wybranej specjalizacji
MT_W15	Zna problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej specjalności	MT_W15	Zna problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej specjalizacji
MT_UP04	Potrafi zastosować programy wspomagające obliczenia inżynierskie, szczególnie w zakresie wybranej specjalności	MT_UP04	Potrafi zastosować programy wspomagające obliczenia inżynierskie, szczególnie w zakresie wybranej specjalizacji
MT_UP07	Potrafi przeprowadzić eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu mechatronicznego w zakresie wybranej specjalności	MT_UP07	Potrafi przeprowadzić eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu mechatronicznego w zakresie wybranej specjalizacji

MT_UP08	Potrafi ocenić działanie składowych elementów układu mechatronicznego tj. elementów mechanicznych, elektroniki i programu sterującego, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalności	MT_UP08	Potrafi ocenić działanie składowych elementów układu mechatronicznego tj. elementów mechanicznych, elektroniki i programu sterującego, zwłaszcza w zakresie wybranej specjalizacji
MT_U002	Potrafi posługiwać się różnymi technikami komunikacji w środowisku zawodowym i w innych środowiskach	MT_U002	Potrafi posługiwać się różnymi technikami komunikacji, w tym dyskutować i aktywnie uczestniczyć w debacie w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach
MT_U004	Potrafi przygotować dokumentację w języku polskim i w języku angielskim dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować informację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania oraz sporządzić raport udokumentowany odpowiednimi przypisami literaturowymi	MT_U004	Potrafi przygotować w języku polskim i w języku angielskim informację zawierającą omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego
MT_U007	Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń mechatronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	MT_U007	Posługuje się językiem angielskim na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym niezbędnym do czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń mechatronicznych, narzędzi informatycznych oraz innych dokumentów technicznych
MT_K06	Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania projektowe i biznesowe w zakresie urządzeń technicznych, w szczególności mechatronicznych	MT_K06	Ma świadomość konieczności podejmowania nowych wyzwań projektowych i biznesowych w zakresie urządzeń technicznych, w szczególności mechatronicznych

Zmiany treści efektów uczenia się mają charakter stylistyczny, uszczegóławiający i nie wpływają na opis sylwetki absolwenta kierunku w zakresie posiadanej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, stąd procent zmian wynosi 0.

2.4 Procentowy udział efektów uczenia się w danej dyscyplinie

2.4.1. Określenie udziału efektów uczenia się w każdej dyscyplinie

Dyscyplina naukowa/artystyczna	Dziedzina nauki/sztuki	Procentowy udział dyscyplin, w których zgodnie z programem kształcenia uzyskiwane są efekty kształcenia na kierunku mechatronika
<i>inżynieria mechaniczna</i>		60%
<i>automatyka, elektronika i elektrotechnika</i>	<i>dziedzina nauk inżynieryjno - technicznych</i>	20%
<i>informatyka techniczna i telekomunikacja</i>		20%
Łącznie		100%

2.4.2. Określenie dla każdej z dyscyplin procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS przypisanych do programu studiów:

Dyscyplina naukowa/artystyczna	Udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS (210) dla każdej z dyscyplin
<i>inżynieria mechaniczna</i>	60%
<i>automatyka, elektronika i elektrotechnika</i>	20%
<i>informatyka techniczna i telekomunikacja</i>	20%
Łącznie:	100%

Nazwa zajęć/grupy zajęć		ECTS	dyscypliny naukowe		
		ogółem	inżynieria mechaniczna	automatyka, elektronika i elektrotechnika	informatyka techniczna i telekomunikacja
A	Zajęcia ogólne		ECTS	ECTS	ECTS
1	Język angielski	11	4	3	4
2	Bezpieczeństwo i higiena pracy	2	0,68	0,66	0,66
3	Technologia informacyjna	2			2
4	Wychowanie fizyczne	0			
5	Zarządzanie jakością	3	1	1	1
6	Ekologia i zarządzanie środowiskowe	2	0,68	0,66	0,66
7	Ochrona własności intelektualnej i etyka	1	0,34	0,33	0,33
8	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2)	3	1	1	1

9	Komunikacja społeczna	1	0,34	0,33	0,33
B	Zajęcia podstawowe i kierunkowe				
1	Matematyka ze statystyką	14	14		
2	Fizyka	8	8		
3	Nauka o materiałach	7	7		
4	Rysunek techniczny	1	1		
5	Grafika inżynierska	3	3		
6	Wprowadzenie do mechatroniki	2	1	1	
7	Informatyka	2			2
8	Elektrotechnika i elektronika analogowa	6	3	3	
9	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe	4	4		
10	Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	9	9		
11	Automatyka i robotyka	6	2	3	1
12	Teoria sterowania	5		3	2
13	Elektronika cyfrowa, optoelektronika	6	1	5	
14	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	3	1	1	1
15	Inżynieria wytwarzania	6	6		
16	Niezawodność układów mechatronicznych	2	2		
17	Podstawy konstrukcji maszyn i mikromechanizmów	5	5		
18	Technologia MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems)	2	2		
19	Programowanie mikrokontrolerów	5			5
20	Ergonomia	1	1		
21	Programowanie sterowników przemysłowych	2			2
22	Zajęcia wybieralne: Studencka praktyka zawodowa	32	12	10	10
23	Zajęcia wybieralne: Praca przejściowa	1	0,34	0,33	0,33
24	Zajęcia wybieralne: Seminarium dyplomowe	1	0,34	0,33	0,33
25	Zajęcia wybieralne: Przygotowanie pracy dyplomowej	9	3	3	3
26	Zajęcia wolnego wyboru I (1 z 4)	2	2		
27	Zajęcia wolnego wyboru II (4 z 8)	4	4		
	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu:				
MPS	a) mechatronika pojazdów samochodowych				
1	Teoria ruchu pojazdów	2	2		
2	Technika cieplna	5	5		
3	Elektrotechnika i elektronika samochodowa	3	2	1	
4	Budowa pojazdów samochodowych	4	4		
5	Budowa i układy zasilania silników spalinowych	3	3		
6	Mechatronika układów pomocniczych	2	1	1	
7	Miernictwo samochodowe on-board	3		2	1
8	Diagnostyka samochodowa	3	2		1
9	Układy przeniesienia napędu	1	1		
10	Układy wspomagające	1	1		
11	Eksploatacja pojazdów samochodowych	2	2		
12	Nowoczesne źródła napędu	3	3		
13	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją	4	1	1	2
14	Podstawy projektowania 3D	1			1
Razem (MPS)		210	126,7	41,64	41,64
		udział procentowy ECTS	60%	20%	20%
MS	b) mechatronika stosowanej				
1	Automatyzacja procesów przemysłowych	3	2	1	
2	Elementy mechatroniki pojazdowej	3	3		

3	Makro i mikro termodynamika	5	5		
4	Przetwarzanie sygnałów	2	1	1	
5	Elektropneumatyka	4	4		
6	Języki programowania	4	2		2
7	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych	3	1	1	1
8	Projektowanie 3D	2	2		
9	Programowanie robotów	3	1	1	1
10	Sensory, aktuatory i serwonapędy	4	2	2	
11	Sztuczna inteligencja	2	1		1
12	Eksploatacja urządzeń mechatronicznych	2	2		
Razem		210	125,7	42,64	41,64
		udział procentowy ECTS	60%	20%	20%

3 Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się oraz liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć – plan studiów

3.1 Wskaźniki ilościowe programu studiów stacjonarnych / niestacjonarnych

3.1.1 Liczba semestrów, łączna liczba godzin zajęć i łączna liczba punktów ECTS konieczną do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów

- Liczba semestrów: 7
- Łączna liczba godzin:
 - studia stacjonarne: 3360 (w tym 960 godzin praktyk zawodowych)
 - studia niestacjonarne: 2180 (w tym 960 godzin praktyk zawodowych)
- Łączna liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 210

3.1.2 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

3.1.2.1 Zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów

- studia stacjonarne: 105,36 ECTS

Lp.	Rok akad. wejścia planu: 2019/2020	ECTS ogółem	ECTS w bezp. kontaktach	Suma godz. w bezpośrednim kontakcie	w tym: suma godz. w planie (PENSUM)							w tym: konsultacje/zaliczenia/egzamiны
						w	c	l/w	p	s	pz	
A	Zajęcia ogólne											
1	Język angielski	11	6,4	160	150	0	150	0	0	0	0	10
2	Bezpieczeństwo i higiena pracy	2	1,32	33	30	15	0	15	0	0	0	3
3	Technologia informacyjna	2	1,4	35	30	0	0	0	30	0	0	5
4	Wychowanie fizyczne	0	0	60	60	0	60	0	0	0	0	0
5	Zarządzanie jakością	3	1,52	38	30	15	15	0	0	0	0	8
6	Ekologia i zarządzanie środowiskowe	2	1,52	38	30	15	0	0	15	0	0	8
7	Ochrona własności intelektualnej i etyka	1	0,64	16	15	15	0	0	0	0	0	1
8	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2)	3	1,52	38	30	15	15	0	0	0	0	8
9	Komunikacja społeczna	1	0,64	16	15	15	0	0	0	0	0	1
B	Zajęcia podstawowe i kierunkowe											
1	Matematyka ze statystyką	14	7	175	150	60	90	0	0	0	0	25

2	Fizyka	8	4	100	90	30	30	30	0	0	0	10
3	Nauka o materiałach	7	4,6	111	105	60	30	15	0	0	0	10
4	Rysunek techniczny	1	0,8	20	15	0	15	0	0	0	0	5
5	Grafika inżynierska	3	2,12	53	45	0	0	0	45	0	0	8
6	Wprowadzenie do mechatroniki	2	1,52	38	30	15	15	0	0	0	0	8
7	Informatyka	2	1,4	35	30	0	0	0	30	0	0	5
8	Elektrotechnika i elektronika analogowa	6	3,2	80	75	30	15	30	0	0	0	5
9	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe	4	2	50	45	15	0	30	0	0	0	5
10	Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	9	4,52	113	105	45	60	0	0	0	0	8
11	Automatyka i robotyka	6	3,2	80	75	30	0	30	15	0	0	5
12	Teoria sterowania	5	2,56	64	60	30	30	0	0	0	0	4
13	Elektronika cyfrowa, optoelektronika	6	3,2	80	75	30	15	30	0	0	0	5
14	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	3	2	50	45	15	0	0	30	0	0	5
15	Inżynieria wytwarzania	6	3,92	98	90	30	45	15	0	0	0	8
16	Niezawodność układów mechatronicznych	2	1,4	35	30	15	15	0	0	0	0	5
17	Podstawy konstrukcji maszyn i mikromechanizmów	5	3,32	83	75	30	0	0	45	0	0	8
18	Technologia MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems)	2	1,32	33	30	15	15	0	0	0	0	3
19	Programowanie mikrokontrolerów	5	2,6	65	60	15	0	0	45	0	0	5
20	Ergonomia	1	1	30	30	15	0	15	0	0	0	0
21	Programowanie sterowników przemysłowych	2	1,4	35	30	0	0	30	0	0	0	5
22	Zajęcia wybieralne: Studencka praktyka zawodowa	32	1,6	40		0	0	0	0	0	92 0	40
23	Zajęcia wybieralne: Praca przejściowa	1	1	30	30	0	0	0	30	0	0	0
24	Zajęcia wybieralne: Seminarium dyplomowe	1	1	30	30	0	0	0	0	30	0	0
25	Zajęcia wybieralne: Przygotowanie pracy dyplomowej	9	0,8	20	0	0	0	0	0	0	0	20
26	Zajęcia wolnego wyboru I (1 z 4)	2	1,24	31	30	15	0	0	15	0	0	1
27	Zajęcia wolnego wyboru II (4 z 8)	4	2,56	64	60	60	0	0	0	0	0	4
MP S	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu: mechatroniki pojazdów samochodowych											
1	Teoria ruchu pojazdów	2	1,52	38	30	15	15	0	0	0	0	8
2	Technika cieplna	5	2,56	64	60	30	15	15	0	0	0	4
3	Elektrotechnika i elektronika samochodowa	3	2	50	45	30	0	15	0	0	0	5
4	Budowa pojazdów samochodowych	4	2,04	51	45	30	15	0	0	0	0	6
5	Budowa i układy zasilania silników spalinowych	3	2,16	54	45	15	15	15	0	0	0	9
6	Mechatronika układów pomocniczych	2	1,56	39	30	15	0	15	0	0	0	9
7	Miernictwo samochodowe on-board	3	2	50	45	15	0	30	0	0	0	5
8	Diagnostyka samochodowa	3	2	50	45	15	0	30	0	0	0	5
9	Układy przeniesienia napędu	1	1	30	30	15	15	0	0	0	0	0
10	Układy wspomagające	1	1	30	30	15	15	0	0	0	0	0
11	Eksplatacja pojazdów samochodowych	2	1,28	32	30	15	15	0	0	0	0	2
12	Nowoczesne źródła napędu	3	2,48	62	60	30	30	0	0	0	0	2
13	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją	4	2,64	66	60	30	15	15	0	0	0	6
14	Podstawy projektowania 3D	1	0,88	22	15	0	0	0	15	0	0	7
Razem ECTS (MPS):			105,36									
MS	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu: mechatroniki stosowanej											
1	Automatyzacja procesów przemysłowych	3	1,96	49	45	30	15	0	0	0	0	4
2	Elementy mechatroniki pojazdowej	3	1,96	49	45	15	0	30	0	0	0	4
3	Makro i mikro termodynamika	5	2,6	65	60	30	15	15	0	0	0	5
4	Przetwarzanie sygnałów	2	2,04	51	45	30	15	0	0	0	0	6
5	Elektropneumatyka	4	2,76	69	60	30	15	15	0	0	0	9
6	Języki programowania	4	2,76	69	60	15	0	0	45	0	0	9

7	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych	3	2	50	45	15	0	0	30	0	0	5
8	Projektowanie 3D	2	1,4	35	30	0	0	0	30	0	0	5
9	Programowanie robotów	3	2,04	51	45	15	0	0	30	0	0	6
10	Sensory, aktuatory i serwonapędy	4	3,32	83	75	30	15	30	0	0	0	8
11	Sztuczna inteligencja	2	1,44	36	30	15	15	0	0	0	0	6
12	Eksploatacja urządzeń mechatronicznych	2	1,48	37	30	15	15	0	0	0	0	7
Razem ECTS (MS):			106,00									

- studia niestacjonarne: 61 ECTS

Lp.	Rok akad. wejścia planu: 2019/2020	ECTS ogółem	ECTS w bezp. kontakcie	Suma godz. w bezpośrednim kontakcie	w tym: suma godz. w planie (PENSUM)							w tym: konsultacje / zaliczenia / egzaminy
						w	c	l/w	p	s	pz	
A	Zajęcia ogólne											
1	Język angielski	11	3,52	88	78	0	78	0	0	0	0	10
2	Bezpieczeństwo i higiena pracy	2	0,76	19	16	8	0	8	0	0	0	3
3	Technologia informacyjna	2	0,8	20	15	0	0	0	15	0	0	5
4	Wychowanie fizyczne	0	0	15	15	0	15	0	0	0	0	0
5	Zarządzanie jakością	3	0,96	24	16	8	8	0	0	0	0	8
6	Ekologia i zarządzanie środowiskowe	2	0,96	24	16	8	0	0	8	0	0	8
7	Ochrona własności intelektualnej i etyka	1	0,36	9	8	8	0	0	0	0	0	1
8	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2)	3	0,96	18	16	8	8	0	0	0	0	2
9	Komunikacja społeczna	1	0,36	9	8	8	0	0	0	0	0	1
B	Zajęcia podstawowe i kierunkowe											
1	Matematyka ze statystyką	14	3,8	95	70	30	40	0	0	0	0	25
2	Fizyka	8	2,2	55	45	15	15	15	0	0	0	10
3	Nauka o materiałach	7	2,32	58	54	30	16	8	0	0	0	4
4	Rysunek techniczny	1	0,52	13	8	0	8	0	0	0	0	5
5	Grafika inżynierska	3	1,52	38	30	0	0	0	30	0	0	8
6	Wprowadzenie do mechatroniki	2	0,96	24	16	8	8	0	0	0	0	8
7	Informatyka	2	0,8	20	15	0	0	0	15	0	0	5
8	Elektrotechnika i elektronika analogowa	6	1,44	36	31	8	8	15	0	0	0	5
9	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe	4	1,12	28	23	8	0	15	0	0	0	5
10	Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	9	2,44	61	53	23	30	0	0	0	0	8
11	Automatyka i robotyka	6	1,72	43	38	15	0	15	8	0	0	5
12	Teoria sterowania	5	1,36	34	30	15	15	0	0	0	0	4
13	Elektronika cyfrowa, optoelektronika	6	1,72	43	38	15	8	15	0	0	0	5
14	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	3	1,12	28	23	8	0	0	15	0	0	5
15	Inżynieria wytwarzania	6	2,24	56	48	15	25	8	0	0	0	8
16	Niezawodność układów mechatronicznych	2	0,84	21	16	8	8	0	0	0	0	5
17	Podstawy konstrukcji maszyn i mikromechanizmów	5	1,64	41	33	8	0	0	25	0	0	8
18	Technologia MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems)	2	0,76	19	16	8	8	0	0	0	0	3
19	Programowanie mikrokontrolerów	5	1,52	38	33	8	0	0	25	0	0	5
20	Ergonomia	1	0,72	18	16	8	0	8	0	0	0	2
21	Programowanie sterowników przemysłowych	2	0,8	20	15	0	0	15	0	0	0	5
22	Zajęcia wybieralne: Studencka praktyka zawodowa	32	1,6	40	920	0	0	0	0	0	920	40
23	Zajęcia wybieralne: Praca przejściowa	1	0,92	23	15	0	0	0	15	0	0	8
24	Zajęcia wybieralne: Seminarium dyplomowe	1	1	30	30	0	0	0	0	30	0	0
25	Zajęcia wybieralne: Przygotowanie pracy dyplomowej	9	0,8	20	0	0	0	0	0	0	0	20
26	Zajęcia wolnego wyboru I (1 z 4)	2	0,68	17	16	8	0	0	8	0	0	1
27	Zajęcia wolnego wyboru II (4 z 8)	4	1,12	28	24	24	0	0	0	0	0	4

MP S	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu: mechatroniki pojazdów samochodowych											
1	Teoria ruchu pojazdów	2	0,96	24	16	8	8	0	0	0	0	8
2	Technika cieplna	5	1,4	35	31	15	8	8	0	0	0	4
3	Elektrotechnika i elektronika samochodowa	3	1,12	28	23	15	0	8	0	0	0	5
4	Budowa pojazdów samochodowych	4	1,16	29	23	15	8	0	0	0	0	6
5	Budowa i układy zasilania silników spalinowych	3	1,32	33	24	8	8	8	0	0	0	9
6	Mechatronika układów pomocniczych	2	1	25	16	8	0	8	0	0	0	9
7	Miernictwo samochodowe on-board	3	1,12	28	23	8	0	15	0	0	0	5
8	Diagnostyka samochodowa	3	1,12	28	23	8	0	15	0	0	0	5
9	Układy przeniesienia napędu	1	0,72	18	16	8	8	0	0	0	0	2
10	Układy wspomagające	1	0,72	18	16	8	8	0	0	0	0	2
11	Eksploatacja pojazdów samochodowych	2	0,68	17	16	8	8	0	0	0	0	1
12	Nowoczesne źródła napędu	3	1,24	31	30	15	15	0	0	0	0	1
13	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją	4	1,48	37	31	15	8	8	0	0	0	6
14	Podstawy projektowania 3D	1	0,6	15	8	0	0	0	8	0	0	7
				2470	2140	449	377	192	172	30	920	335
Razem ECTS (MPS):			61									
MS	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu: mechatroniki stosowanej											
1	Automatyzacja procesów przemysłowych	3	1,08	27	23	15	8	0	0	0	0	4
2	Elementy mechatroniki pojazdowej	3	1,12	28	24	8	0	16	0	0	0	4
3	Makro i mikro termodynamika	5	1,44	36	31	15	8	8	0	0	0	5
4	Przetwarzanie sygnałów	2	1,16	29	23	15	8	0	0	0	0	6
5	Elektropneumatyka	4	1,6	40	31	15	8	8	0	0	0	9
6	Języki programowania	4	1,64	41	32	8	0	0	24	0	0	9
7	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych	3	1,12	28	23	8	0	0	15	0	0	5
8	Projektowanie 3D	2	0,8	20	15	0	0	0	15	0	0	5
9	Programowanie robotów	3	1,16	29	23	8	0	0	15	0	0	6
10	Sensory, aktuatory i serwonapędy	4	1,88	47	39	15	8	16	0	0	0	8
11	Sztuczna inteligencja	2	0,88	22	16	8	8	0	0	0	0	6
12	Eksploatacja urządzeń mechatronicznych	2	0,92	23	16	8	8	0	0	0	0	7
				2455	2140	433	354	170	233	30	920	339
Razem ECTS (MS):			61,16									

3.1.2.2 Zajęć kształtujących umiejętności praktyczne

- 145 ECTS

Lp.	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne	ECTS ogółem	ECTS praktyczne
A	Zajęcia ogólne	25	17
1	Język angielski	11	11
2	Bezpieczeństwo i higiena pracy	2	1
3	Technologia informacyjna	2	2
4	Zarządzanie jakością	3	1
5	Ekologia i zarządzanie środowiskowe	2	1
6	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2)	3	1
B	Zajęcia podstawowe i kierunkowe	148	108
1	Matematyka ze statystyką	14	9
2	Fizyka	8	5
3	Nauka o materiałach	7	3
4	Rysunek techniczny	1	1
5	Grafika inżynierska	3	3

6	Wprowadzenie do mechatroniki	2	1
7	Informatyka	2	2
8	Elektrotechnika i elektronika analogowa	6	4
9	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe	4	2
10	Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	9	5
11	Automatyka i robotyka	6	4
12	Teoria sterowania	5	3
13	Elektronika cyfrowa, optoelektronika	6	4
14	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	3	2
15	Inżynieria wytwarzania	6	4
16	Niezawodność układów mechatronicznych	2	1
17	Podstawy konstrukcji maszyn i mikromechanizmów	5	3
18	Technologia MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems)	2	1
19	Programowanie mikrokontrolerów	5	4
20	Ergonomia	1	1
21	Programowanie sterowników przemysłowych	2	2
22	Zajęcia wybieralne: Studencka praktyka zawodowa	32	32
23	Zajęcia wybieralne: Praca przejściowa	1	1
24	Zajęcia wybieralne: Seminarium dyplomowe	1	1
25	Zajęcia wybieralne: Przygotowanie pracy dyplomowej	9	9
26	Zajęcia wolnego wyboru I (1 z 4)	2	1
MPS	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu: mechatroniki pojazdów samochodowych	37	20
1	Teoria ruchu pojazdów	2	1
2	Technika cieplna	5	3
3	Elektrotechnika i elektronika samochodowa	3	1
4	Budowa pojazdów samochodowych	4	1
5	Budowa i układy zasilania silników spalinowych	3	2
6	Mechatronika układów pomocniczych	2	1
7	Miernictwo samochodowe on-board	3	2
8	Diagnostyka samochodowa	3	2
9	Układy przeniesienia napędu	1	1
10	Układy wspomagające	1	1
11	Eksploatacja pojazdów samochodowych	2	1
12	Nowoczesne źródła napędu	3	1
13	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją	4	2
14	Podstawy projektowania 3D	1	1
Razem ECTS (MPS):		210	145
MS	Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu: mechatroniki stosowanej	37	20
1	Automatyzacja procesów przemysłowych	3	1
2	Elementy mechatroniki pojazdowej	3	2
3	Makro i mikro termodynamika	5	2
4	Przetwarzanie sygnałów	2	1
5	Elektropneumatyka	4	2
6	Języki programowania	4	2
7	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych	3	2
8	Projektowanie 3D	2	2
9	Programowanie robotów	3	2
10	Sensory, aktuatory i serwonapędy	4	2
11	Sztuczna inteligencja	2	1
12	Eksploatacja urządzeń mechatronicznych	2	1
Razem ECTS (MS):		210	145

3.1.2.3 Praktyk zawodowych

- 32 ECTS (po 16 ECTS w semestrze 6 i 7)

3.1.3 Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych

- 7 ECTS

	Zajęcia	ECTS
1	Ekologia i zarządzanie środowiskowe	2
2	Ochrona własności intelektualnej i etyka	1
3	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2): Zarządzanie i marketing / Teoria podejmowania decyzji	3
4	Komunikacja społeczna	1
	Suma:	7

3.1.4 Liczba punktów ECTS, którą przypisano zajęciom z języka obcego

- 11 ECTS

3.1.5 Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego

- studia stacjonarne: 60
- studia niestacjonarne: 15

3.1.6 Liczba punktów ECTS, którą przypisano zajęciom do wyboru

- 89 ECTS

Lp.	Zajęcia do wyboru	ECTS
1	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2): Zarządzanie i marketing – 3ECTS Teoria podejmowania decyzji – 3ECTS	3
2	Zajęcia wybieralne: Studencka praktyka zawodowa	32
3	Zajęcia wybieralne: Praca przejściowa	1
4	Zajęcia wybieralne: Seminarium dyplomowe	1
5	Zajęcia wybieralne: Przygotowanie pracy dyplomowej	9
6	Zajęcia wolnego wyboru I (1 z 4): Modelowanie i wizualizacja procesów – 2ECTS Internet dla zaawansowanych – 2ECTS Komputerowa analiza konstrukcji metodą elementów skończonych – 2ECTS Komputerowe opracowanie wyników badań – 2ECTS	2
7	Zajęcia wolnego wyboru II (4 z 8): Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych – 1ECTS Informacja naukowo – techniczna – 1ECTS Podstawy biomechaniki – 1ECTS Teoria i technika eksperymentu – 1ECTS Inteligentne systemy sterowania – 1ECTS Bezpieczeństwo IT w systemach mechatronicznych – 1ECTS Micro and Nano Technologies in Mechatronic Systems – 1ECTS Basic heat transfer – 1ECTS	4
8	Zajęcia wybieralne w ramach grupy zajęć specjalizacyjnych z zakresu: a) mechatroniki pojazdów samochodowych – 37ECTS b) mechatroniki stosowanej – 37ECTS	37
Razem ECTS:		89

3.1.7 Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich

Kierunek: mechatronika; stopień: pierwszy; profil: praktyczny;						
Lp.	Nazwa zajęć/grupy zajęć	forma/formy zajęć	suma godz. studia stacjonarne	suma godz. studia niestacjonarne	ECTS ogółem	ECTS „inżynierskie” ²
A	Zajęcia ogólne					
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	wykład, laboratorium	30	16	2	1,30
2	Technologia informacyjna	projekt,	30	15	2	0,70
3	Zarządzanie jakością	wykład, ćwiczenia,	30	16	3	2,00
4	Ekologia i zarządzanie środowiskowe	wykład, projekt,	30	16	2	1,20
5	Ochrona własności intelektualnej i etyka	wykład,	15	8	1	0,50
6	Zajęcia wybieralne społeczne (1 z 2): -Zarządzanie i marketing (3ECTS) -Teoria podejmowania decyzji (3ECTS)	wykład, ćwiczenia,	30	16	3	1,20
B	Zajęcia podstawowe i kierunkowe					
1	Matematyka ze statystyką	wykład, ćwiczenia,	150	70	14	14,00
2	Fizyka	wykład, ćwiczenia, laboratorium	90	45	8	8,00
3	Nauka o materiałach	wykład, ćwiczenia, laboratorium	105	54	7	7,00
4	Rysunek techniczny	ćwiczenia,	15	8	1	5,00
5	Grafika inżynierska	projekt,	45	30	3	2,30
6	Wprowadzenie do mechatroniki	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	1,30
7	Informatyka	projekt,	30	15	2	2,00
8	Elektrotechnika i elektronika analogowa	wykład, ćwiczenia, laboratorium	75	31	6	6,00
9	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe	wykład, laboratorium	45	23	4	4,00
10	Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów	wykład, ćwiczenia,	105	53	9	9,00
11	Automatyka i robotyka	wykład, laboratorium, projekt,	75	38	6	6,00
12	Teoria sterowania	wykład, ćwiczenia,	60	30	5	5,00
13	Elektronika cyfrowa, optoelektronika	wykład, ćwiczenia, warsztaty,	75	38	6	6,00
14	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	wykład, projekt,	45	23	3	3,00
15	Inżynieria wytwarzania	wykład, ćwiczenia, laboratorium	90	48	6	6,00
16	Niezawodność układów mechatronicznych	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	2,00
17	Podstawy konstrukcji maszyn i mikromechanizmów	wykład, projekt,	75	33	5	5,00
18	Technologia MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems)	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	2,00
19	Programowanie mikrokontrolerów	wykład, projekt,	60	33	5	5,00
20	Ergonomia	wykład, laboratorium	30	16	1	1,00
21	Programowanie sterowników przemysłowych	laboratorium	30	15	2	2,00
22	Zajęcia wybieralne: Studencka praktyka zawodowa	praktyka,	960	960	32	23,00
23	Zajęcia wybieralne: Praca przejściowa	projekt,	30	15	1	0,60
24	Zajęcia wybieralne: Seminarium dyplomowe	seminarium,	30	30	1	0,20
25	Zajęcia wybieralne: Przygotowanie pracy dyplomowej		0	0	9	6,40
26	Zajęcia wolnego wyboru I (1 z 4): -Modelowanie i wizualizacja procesów (2ECTS); -Internet dla zaawansowanych (2ECTS); -Komputerowa analiza konstrukcji metodą elementów skończonych (2ECTS); - Komputerowe opracowanie wyników badań (2ECTS);	wykład, projekt,	30	16	2	0,50

² tzw. ECTS „inżynierskie” oszacowano w oparciu o udział procentowy realizacji efektów uczenia się przez poszczególne zajęcia, które służą osiągnięciu kompetencji inżynierskich

27	Zajęcia wolnego wyboru II (4 z 8): -Eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych (1ECTS); -Informacja naukowo – techniczna (1ECTS); -Podstawy biomechaniki (1ECTS); -Teoria i technika eksperymentu (1ECTS); -Inteligentne systemy sterowania (1ECTS); -Bezpieczeństwo IT w systemach mechatronicznych (1ECTS); -Micro and Nano Technologies in Mechatronic Systems (1ECTS); -Basic heat transfer (1ECTS);	wykład,	60	24	4	0,25
Grupa zajęć specjalizacyjnych z zakresu:						
MP	a) mechatroniki pojazdów samochodowych					
1	Teoria ruchu pojazdów	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	2,00
2	Technika cieplna	wykład, ćwiczenia, laboratorium	60	31	5	5,00
3	Elektrotechnika i elektronika samochodowa	wykład, laboratorium	45	23	3	3,00
4	Budowa pojazdów samochodowych	wykład, ćwiczenia,	45	23	4	4,00
5	Budowa i układy zasilania silników spalinowych	wykład, ćwiczenia, laboratorium	45	24	3	3,00
6	Mechatronika układów pomocniczych	wykład, laboratorium	30	16	2	2,00
7	Miernictwo samochodowe on-board	wykład, warsztaty,	45	23	3	3,00
8	Diagnostyka samochodowa	wykład, laboratorium	45	23	3	3,00
9	Układy przeniesienia napędu	wykład, ćwiczenia,	30	16	1	1,00
10	Układy wspomagające	wykład, ćwiczenia,	30	16	1	1,00
11	Eksploatacja pojazdów samochodowych	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	1,60
12	Nowoczesne źródła napędu	wykład, ćwiczenia,	60	30	3	3,00
13	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją	wykład, ćwiczenia, laboratorium	60	31	4	4,00
14	Podstawy projektowania 3D	projekt,	15	8	1	1,00
Razem (MPS)						176,05
MP	b) mechatroniki stosowanej					
1	Automatyzacja procesów przemysłowych	wykład, ćwiczenia,	45	23	3	2,10
2	Elementy mechatroniki pojazdowej	wykład, warsztaty,	45	24	3	3,00
3	Makro i mikro termodynamika	wykład, ćwiczenia, laboratorium	60	31	5	5,00
4	Przetwarzanie sygnałów	wykład, ćwiczenia,	45	23	2	2,00
5	Elektropneumatyka	wykład, ćwiczenia, laboratorium	60	31	4	3,50
6	Języki programowania	wykład, projekt,	60	32	4	4,00
7	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych	wykład, projekt,	45	23	3	3,00
8	Projektowanie 3D	projekt,	30	15	2	2,00
9	Programowanie robotów	wykład, projekt,	45	23	3	3,00
10	Sensory, aktuatory i serwonapędy	wykład, ćwiczenia, laboratorium	75	39	4	4,00
11	Sztuczna inteligencja	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	2,00
12	Eksploatacja urządzeń mechatronicznych	wykład, ćwiczenia,	30	16	2	1,60
Razem (MS)						174,65

3.2 Opis warunków niezbędnych do realizacji programu studiów

3.2.1 Opis warunków prowadzenia zajęć kształtujących umiejętności praktyczne

Do grupy zajęć kształtujących umiejętności praktyczne zaliczono studencką praktykę zawodową oraz wszystkie zajęcia prowadzone w formie laboratoriów, projektów, ćwiczeń, seminarium. Wymiar godzinowy tych zajęć oraz przyporządkowana im liczba punktów ECTS zapewniają studentom osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie umiejętności praktycznych oraz kompetencji społecznych właściwych dla zakresu działalności zawodowej. Praktyka zawodowa realizowana jest w przedsiębiorstwach i zakładach o profilu działalności pozwalającym na osiągnięcie efektów uczenia się przypisanym praktyce zawodowej. Z kolei, zajęcia praktyczne realizowane na uczelni odbywają się w warunkach zapewniających kształtowanie umiejętności praktycznych

tj. w laboratoriach i pracowniach, w ramach których studenci wykonują projekty, ćwiczenia laboratoryjne, zadania indywidualne i zespołowe pozwalające na nabycie właściwych umiejętności praktycznych. Infrastruktura dydaktyczna dla potrzeb studiów na kierunku „mechatronika” umożliwia studentom osiąganie wszystkich zakładanych efektów uczenia się i stwarza bardzo dobre warunki do zdobywania umiejętności praktycznych, ze względu na dobrze wyposażone laboratoria i pracownie.

Zajęcia związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym są prowadzone w sposób umożliwiający bezpośrednie wykonywanie określonych czynności praktycznych przez studentów i w większości przez nauczycieli z doświadczeniem zawodowym zdobytym poza uczelnią. Zajęcia, związane z praktycznym przygotowaniem zawodowym są ponadto prowadzone z wykorzystaniem właściwych metod dydaktycznych tj. ćwiczenia projektowe/warsztatowe, projekty indywidualne i zespołowe, praca w grupach. Taka formuła zajęć praktycznych pozwala na przygotowanie do samodzielnego pełnienia roli zawodowej czyli uzyskanie zdolności do wykonywania zawodu inżyniera mechatroniki.

W toku studiów na kierunku „mechatronika” realizowane są również cykliczne studenckie wizyty studyjne do firm branży mechatronicznej. Celem tych wizyt jest umożliwienie studentom zdobycia doświadczenia bazującego na obserwacji i uczestnictwie w funkcjonowaniu przedsiębiorstw o profilu mechatronicznym oraz zapoznanie z specyfiką pracy w branży. Studenci kierunku mają też okazję wziąć udział w tzw. kształceniu w warunkach rzeczywistych m.in. poprzez możliwość spotkania się z praktykami pracującymi na co dzień w przedsiębiorstwach o profilu mechatronicznym.

Bardzo ważnym elementem „praktycznym” jest praca dyplomowa inżynierska, która stanowi kompletne rozwiązanie typowego zadania inżynierskiego z wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych w toku studiów. Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej na kierunku „mechatronika” może być w szczególności: rozwiązanie zadania/problemu z zakresu projektowania inżynierskiego (obiektu, systemu technicznego, konstrukcji) czy technologii, w tym także opracowanie programu komputerowego/aplikacji lub wykorzystanie zaawansowanych technologii komputerowych.. Wartością dodaną są te prace dyplomowe, które zostały zaproponowane przez zakłady przemysłowe i instytucje współpracujące z Instytutem oraz prace (tematy) zaproponowane przez studentów - związane z ich pracą zawodową wykonywaną podczas studiów.

Zajęcia praktyczne na kierunku pozwalają zatem na zdobycie wiedzy i umiejętności zawodowych, praktyczne opanowanie metod, środków i narzędzi w działalności zawodowej inżyniera mechatroniki, rozwinięcie uzdolnień niezbędnych do wykonywania zawodu, rozwinięcie zainteresowań związanych z zawodem, kształtowanie społecznie oczekiwanych i akceptowanych postaw a także wdrażanie do ustawicznego doskonalenia zawodowego przez samokształcenie.

3.2.2 Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych

Praktyka zawodowa jest zaliczana do okresu studiów i stanowi integralną część programu studiów. Studencka praktyka zawodowa na kierunku „mechatronika” trwa łącznie 6 miesięcy (960 godz. lek) i realizowana jest na 6 (3 mc) i 7 (3 mc) semestrze studiów. Za praktykę student uzyskuje łącznie 32 pkt. ECTS (po 16 ECTS w 6 i 7 semestrze). Szczegółowe zasady odbywania praktyk regulują: Regulamin studiów Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu oraz Regulaminu studenckich praktyk zawodowych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Nowym Sączu. W semestrze 6 praktyka realizowana jest przez 4 dni w tygodniu w miesiącach maj – lipiec, a w semestrze 7 w miesiącach październik – grudzień. Na wniosek studenta skierowany do dyrektora Instytutu realizacja praktyki zaliczanej na 7 semestrze może rozpocząć się w miesiącu sierpniu.

Praktyki mogą mieć formę czynności zawodowych realizowanych w krajowych i zagranicznych zakładach przemysłowych, instytucjach publicznych i niepublicznych, których charakter działań związany jest z kierunkiem „mechatronika”. Student ma możliwość skorzystania z przygotowanej przez Instytut oferty praktyk zawodowych. Dyrektor instytutu może wyrazić zgodę na odbycie praktyki u pracodawcy wybranego przez studenta, jeżeli student dopełni wszelkich formalności związanych z organizacją praktyki, a jej przebieg będzie zgodny z programem praktyki.

Szczegółowe zasady i forma praktyki opisana jest w karcie zajęć: Studencka praktyka zawodowa.

Warunkiem zaliczenia praktyki jest zrealizowanie przez studenta wymaganej w danym semestrze liczby godzin praktyki oraz osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Efekty uczenia się są dokumentowane w *Karcie oceny studenta skierowanego na praktykę* i weryfikowane przez Opiekuna Praktyk, który wypełnia ją w oparciu o: wnioski z przeprowadzonych hospitacji praktyk prowadzonych w trakcie odbywania praktyki, zapisy w Dzienniczku Praktyk oraz uwagi Zakładowego Opiekuna Praktyk. Ocena wystawiona w Karcie oceny studenta skierowanego na praktykę stanowi ocenę poziomu osiągnięcia efektów przypisanych praktyce zawodowej i jest wpisywana do protokołu okresowych osiągnięć studenta. Zakładowy opiekun praktyki uczestniczy również w procesie weryfikacji jakości praktyk w ramach procedury jakości kształcenia: pozyskiwanie informacji o osiąganych efektach uczenia się w ramach praktyk zawodowych oraz propozycji zmian. Zakładowy opiekun praktyk ma możliwość złożenia propozycji nowych efektów uczenia się, jakie powinni osiągać studenci w ramach studiów.

Dobłą praktyką stosowaną w Instytucie jest zgłaszanie przez pracodawców i firmy współpracujące z Uczelnią zapotrzebowania na określoną liczbę studentów, którzy mogą być przyjęci na praktyki (w ramach konsultacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym, indywidualnych spotkań czy wizyt w zakładach). Spotkania z pracodawcami pozwalają również na uzupełnianie bazy o dodatkowe miejsca odbywania praktyk. Dodatkowo studenci po zakończeniu praktyki wypełniają ankietę oceniającą, a wyniki z jej analizy (opracowanej przez Opiekuna Praktyk) są przekazywane dyrekcji Instytutu oraz Radzie Instytutu i uwzględniane w kolejnych edycjach praktyk.

3.2.3 Warunki zwolnienia z praktyk zawodowych

Studenci, studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, pierwszego stopnia mogą ubiegać się o zwolnienie z odbycia praktyki zawodowej. Studenci, mogą ubiegać się o zwolnienie w całości lub w części z obowiązku odbycia praktyki, jeżeli uzyskane przez studenta doświadczenie zawodowe jest zgodne z profilem studiów i umożliwia mu osiągnięcie efektów uczenia się, określonych w programie praktyki dla danego kierunku, poziomu i profilu.

Zwolnienie, następuje w oparciu o udokumentowanie przebiegu doświadczenia zawodowego obejmującego:

- 1) pracę zawodową w kraju lub za granicą,
- 2) wykonywanie przez studenta działalności zawodowej lub prowadzenie przez niego działalności gospodarczej,
- 3) inne, w tym nieodpłatne formy zdobywania umiejętności praktycznych (np. wolontariat, staż, przygotowanie zawodowe dorosłych).

Doświadczenie zawodowe, nie może być krótsze niż obowiązujący wymiar praktyki. W przypadku, gdy okres doświadczenia zawodowego jest krótszy od obowiązującego wymiaru praktyki, można zaliczyć studentowi część wymaganej praktyki.

Szczegółowe kryteria i procedury określające możliwość zaliczenia praktyki, na podstawie doświadczenia zawodowego, uwzględniającego specyfikę kształcenia w ramach danego kierunku, określa dyrektor instytutu. Decyzję, o zwolnieniu z obowiązku odbycia praktyki, podejmuje dyrektor instytutu, na pisemny wniosek studenta, złożony w sekretariacie instytutu. Do wniosku student dołącza:

- 1) dokument potwierdzający doświadczenie zawodowe np.: świadectwo pracy, zaświadczenie o zatrudnieniu, wypis z rejestru ewidencji działalności gospodarczej;
- 2) informację o zajmowanym w okresie zatrudnienia stanowisku pracy, zakresie czynności i powierzonych obowiązkach,
- 3) inne dokumenty potwierdzające udział w nieodpłatnych formach zatrudnienia.

3.2.4 Opis sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Wszystkie zdefiniowane dla kierunku efekty uczenia są możliwe do osiągnięcia przez studenta (zarówno studiów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych) w trakcie realizacji poszczególnych zajęć. Informacje dotyczące sposobów weryfikacji efektów uczenia się oraz kryteria oceny stopnia osiągnięcia poszczególnych efektów zamieszczane są w kartach zajęć i podawane do wiadomości

studentom na początku każdego semestru przez nauczyciela akademickiego realizującego dane zajęcia. Stosowane, przykładowe sposoby weryfikacji to:

- rozwiązywanie prostych zadań inżynierskich i/lub zadań problemowych, wykonywanych indywidualnie lub grupowo,
- ustne i pisemne odpowiedzi na postawione zadania,
- opracowanie projektu,
- przygotowanie krótkich raportów, prezentacji, sprawozdań z laboratorium i innych form pisemnych,
- testy, kolokwia, egzaminy,
- prezentacja wyników pracy indywidualnej i grupowej,
- ocena czynnego udziału w zajęciach.

Weryfikacji podlegają wszystkie zdefiniowane efekty uczenia się uzyskiwane zarówno w ramach godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego, jak również bez bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego. Proces sprawdzania osiągnięcia założonych efektów uczenia się wymaga zastosowania zróżnicowanych form oceniania studentów, adekwatnych do obszarów, których dotyczą efekty. W szczególności, weryfikacja ta jest dokonywana poprzez:

- ustalone wymogi dotyczące egzaminów (np. forma pisemna lub ustna), zaliczeń, kolokwii, prac zaliczeniowych, projektów itp., uwzględniające m.in.: zakres wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w kartach zajęć oraz wskazujące na metody kształcenia i formy zajęć. Wiedza faktograficzna jest weryfikowana za pomocą egzaminów pisemnych, testów, udziału w dyskusji, prezentacji. Natomiast umiejętności praktyczne są weryfikowane przez wykonywanie czynności przez studenta w warunkach symulowanych, obliczeń, przygotowanie raportu z analizy, wykonanie projektu czy też przeprowadzenie symulacji. Umiejętności kognitywne, takie jak analiza, ocena, synteza są weryfikowane poprzez case study czy złożone zadania zawodowe. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywa się poprzez dyskusje, warsztaty, symulacje, obserwację bezpośrednią. Postawy są weryfikowane poprzez głównie obserwację oraz dyskusję,
- zasady dyplomowania uwzględniające zakres tematyczny, sposób przeprowadzenia i zasady oceny egzaminu dyplomowego, inżynierskiego
- zasady przygotowania i oceny prac dyplomowych, tj.: wymagania merytoryczne i formalne, które oceniają osoby pełniące funkcję promotora i recenzenta,
- ustalanie tematów prac dyplomowych w szczególności pod kątem ich zgodności z kierunkiem, ze szczególnym uwzględnieniem zebranych propozycji od instytucji zewnętrznych, które zgłaszają problemy do rozwiązania w ramach przygotowywanych przez studentów prac dyplomowych
- procedury weryfikowania samodzielności i okresowej oceny jakości prac,
- analizę zakładanych i uzyskanych efektów uczenia się z realizacji praktyk, która obejmuje: monitorowanie przebiegu praktyk, w tym ich korelacji z kierunkiem studiów, właściwą organizację praktyk zharmonizowaną z procesem kształcenia, system kontroli praktyk i ich zaliczania, uwzględnienie przy zaliczaniu praktyk przez studenta oceny pracodawców.

Stwierdzenie, że każdy z założonych efektów uczenia się został przynajmniej w minimalnym stopniu osiągnięty przez studenta, stanowi podstawę do wystawienia oceny z zajęć (oceny podsumowującej). Ocena ma formę wartościową, zgodną ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu Studiów i stanowią ją oceny: 2; 3; 3.5; 4; 4.5 oraz 5. Wskazana forma oceniania odnosi się do wszystkich zajęć oraz do praktyk zawodowych. Studenci wyróżniający się szczególnymi wynikami w nauce mogą otrzymać dyplom uznania od Rektora lub Dyrektora Instytutu. Otrzymane wyróżnienia wpisywane są do dokumentacji przebiegu studiów, co wynika z Regulaminu studiów.

Zgodnie z powyższym, nauczyciel akademicki dokonuje wyboru adekwatnego sposobu weryfikacji zakładanych efektów uczenia się i ustala stopień ich osiągnięcia.

3.2.5 Harmonogram realizacji programu studiów - plan studiów stacjonarnych / niestacjonarnych

Harmonogram realizacji programu studiów na kierunku mechatronika w poszczególnych semestrach (forma stacjonarna i niestacjonarna) uwzględnia konieczność uzyskania 30 punktów ECTS w każdym semestrze studiów.

Harmonogram realizacji programu studiów na kierunku mechatronika w postaci planu studiów zestawiono poniżej, oddzielnie dla formy stacjonarnej i niestacjonarnej:

Harmnogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia wraz z przypisaną liczbą punktów ECTS

Litera "E" przy liczbie punktów ECTS w skazuje egzamin z danych zajęć

Legenda: w - w układ, c - ćwiczenia, l/w - laboratorium/warsztaty, p - projekt, s - seminarium, kursyw a oznaczono zajęcia realizowane w formie warsztatów, pz - praktyka

3.2.6 Karty zajęć studiów stacjonarnych / niestacjonarnych

Karty zajęć mają formę elektroniczną, są dostępne w aplikacji Wirtualny Dziekanat.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Język angielski
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr I rok / II semestr II rok / III semestr II rok / IV semestr III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel 1 Rozwijanie umiejętności porozumiewania się w języku angielskim

Cel 2 Wykształcenie sprawności językowych pozwalających na korzystanie z anglojęzycznych źródeł informacji.

Cel 3 Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania i przedstawiania prezentacji.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student potrafi rozpoznać struktury gramatyczne i słownictwo, oraz używać ich we właściwym kontekście.

EK2 Umiejętności: Student potrafi aktywnie słuchać i czytać ze zrozumieniem teksty użytkowe.

EK3 Kompetencje społeczne: Student potrafi porozumieć się z obcokrajowcem w sytuacjach dnia codziennego i w środowisku pracy, oraz wyrazić swoją opinię na różne tematy.

EK4 Umiejętności: Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację.

Treści programowe

Lektorat

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / I semestr
TK1	Słownictwo dotyczące życia rodzinnego, zdrowego stylu życia, charakteru ludzi, liczb, pieniędzy.
TK2	Struktury gramatyczne używane do wyrażania teraźniejszości i opisywania zmian.
TK3	Praca z tekstem słuchanym i czytany, oraz mówienie i pisanie na tematy dotyczące życia rodzinnego, zdrowego stylu życia, liczb, pieniędzy.
Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
TK1	Słownictwo dotyczące transportu i podróży, roli kobiety i mężczyzny w społeczeństwie, uczuć, norm postępowania, umiejętności praktycznych, telefonów komórkowych.
TK2	Struktury gramatyczne używane do wyrażania różnicy i podobieństwa, umiejętności, nakazów, zakazów i rad.
TK3	Praca z tekstem słuchanym i czytany, oraz mówienie i pisanie na tematy dotyczące transportu i podróży, roli kobiety i mężczyzny w społeczeństwie, uczuć, norm postępowania, umiejętności praktycznych, telefonów komórkowych, urządzeń elektronicznych.
Lp.	Tematyka zajęć - II rok / III semestr
TK1	Słownictwo dotyczące sportu i form spędzania czasu wolnego, związków międzyludzkich, kina, wyglądu ludzi.
TK2	Struktury gramatyczne używane do opisywania przeszłości, zjawisk i osiągnięć, pewności i wątpliwości.
TK3	Praca z tekstem słuchanym i czytany, oraz mówienie i pisanie na tematy dotyczące sportu i form spędzania czasu wolnego, związków międzyludzkich, kina, wyglądu ludzi.
Lp.	Tematyka zajęć - II rok / IV semestr
TK1	Słownictwo dotyczące edukacji, domu i jego wyposażenia, zakupów, środowiska i warunków pracy.
TK2	Struktury gramatyczne używane do wyrażania warunkowości, uzyskiwania informacji, przekazywania uzyskanych informacji.
TK3	Praca z tekstem słuchanym i czytany, oraz mówienie i pisanie na tematy dotyczące edukacji, domu i jego wyposażenia, zakupów, środowiska i warunków pracy.

Lp.	Tematyka zajęć - III rok / V semestr		
TK1	Struktury gramatyczne typowe dla języka technicznego.		
TK2	Słownictwo profesjonalne dotyczące mechatroniki.		
TK3	Praca z tekstem słuchanym i czytany, oraz mówienie i pisanie na tematy dotyczące mechatroniki.		
TK4	Prezentacja związana tematycznie z mechatroniką.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UO01, MT_UO04, MT_UO05, MT_UO07	Cel 1, Cel 2	TK1, TK2, TK3
EK2	MT_UO01, MT_UO04, MT_UO05, MT_UO07	Cel 1, Cel 2	TK1, TK2, TK3
EK3	MT_UO01, MT_UO04, MT_UO05, MT_UO07	Cel 1, Cel 2	TK1, TK2, TK3
EK4	MT_UO05	Cel 3	TK4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: praca na zajęciach, test pisemny, egzamin pisemny

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: test pisemny zadania domowe egzamin pisemny

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr

Cele zajęć

1 zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu bhp

2 Student akceptuje ważność i konieczność przestrzegania przepisów i zasad bhp

Efekty uczenia się dla zajęć

EK-1 Wiedza: Student wymienia podstawowe regulacje dotyczące prawa pracy oraz podstawowe obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp.

EK-2 Umiejętności: Student ocenia warunki bhp na stanowisku pracy, konstruuje instrukcje BHP i Ppoż

EK-3 Umiejętności: Student ocenia wypadki i przeprowadza postępowanie powypadkowe

EK-4 Kompetencje społeczne: Student akceptuje ważność i konieczność przestrzegania i stosowania zasad BHP

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W 1	Zapoznanie z efektami kształcenia zdefiniowanymi dla przedmiotu oraz z warunkami zaliczenia. Podstawowe definicje z zakresu bhp. Uregulowania prawne w zakresie bhp. Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp.
W 2	Wypadki przy pracy. Rodzaje wypadków przy pracy. Przyczyny i skutki wypadków przy pracy. Postępowanie powypadkowe. Choroby zawodowe. Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach.
W 3	Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Pożary. Znaki z zakresu bhp i ppoż.
W 4	Instrukcje bhp. Ocena ryzyka zawodowego.
W 5	Organizacja miejsca pracy. Program 5S
W 6	Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Certyfikacja wyrobów CE

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L 1	Postępowanie powypadkowe. Ustalenie okoliczności i przyczyn wypadku w czasie pracy oraz wypadku w drodze do pracy.
L 2	Ocena komputerowego stanowiska pracy na podstawie listy kontrolnej.

L 3	Ocena warunków bhp na wybranych stanowiskach w zakładach przemysłowych na podstawie listy kontrolnej		
L 4	Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy.		
L 5	Instrukcja bhp		
L 6	Instrukcja ppoż.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK-1	MT_W19	1, 2	W 1, W 2, W 5, W 6
EK-2	MT_UP14	1, 2	W 3, W 4, L 2, L 3, L 4, L 5, L 6
EK-3	MT_UP14	1, 2	W 2, L 1
EK-4	MT_K05	1, 2	W 3, W 4, L 4, W 6

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Aktywność na zajęciach - frekwencja Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego zaliczenie pisemne

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena dodatkowych prezentacji multimedialnej

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Technologia informacyjna
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr

Cele zajęć

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi terminami i narzędziami w obszarze współczesnych technologii informacyjnych.

Cel 2 Wykształcenie umiejętności pozyskiwania informacji z bazy wiedzy, baz danych, Internetu i innych źródeł oraz ich interpretacji.

Cel 3 Wykształcenie umiejętności opracowania i prezentacji wyników przeprowadzonych analiz z wykorzystaniem różnych narzędzi informatycznych.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK-01 Wiedza: Student ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw technik informacyjnych oraz użytkowania wybranych programów komputerowych.

EK-02 Umiejętności: Student potrafi pozyskać, zgromadzić, opracować i zaprezentować informacje (bazy wiedzy, bazy danych) przy użyciu odpowiedniego oprogramowania komputerowego.

EK-03 Kompetencje społeczne: Student potrafi opracować, zinterpretować i zaprezentować pozyskane informacje wykorzystywane w nauce i w przemyśle z zastosowaniem odpowiedniego oprogramowania komputerowego.

Treści programowe

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P-01	Posługiwanie się bazami danych i bazami wiedzy we współczesnym środowisku informatycznym.
P-02	Pozyskiwanie i cyfrowe przetwarzanie danych i informacji z użyciem wybranych narzędzi informatycznych.
P-03	Analiza przygotowanych danych i informacji. Opracowanie wniosków.
P-04	Graficzne i tekstowe metody prezentacji opracowań analiz i przygotowanych wyników.
P-05	Kolokwium
P-06	Prezentacja projektów

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK-01	MT_UO03	Cel 1	P-01, P-04, P-05
EK-02	MT_UO01, MT_UO03	Cel 2	P-01, P-02, P-03, P-04, P-05, P-06
EK-03	MT_K03, MT_UO01, MT_UO03	Cel 3	P-02, P-03, P-04, P-05, P-06

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

projekt wraz z prezentacją

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Przygotowanie prezentacji

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Wychowanie fizyczne
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr I rok / II semestr

Cele zajęć

Cel 1 Psycho-motoryczny rozwój organizmu wyrażający się umiejętnością pokonywania różnorodnych wysiłków fizycznych oraz przystosowania organizmu do zmieniających się warunków środowiska zewnętrznego.

Cel 2 Przekazanie wzorów kreatywnego spędzania czasu wolnego.

Cel 3 Nabycie zainteresowań i aspiracji mających na celu podtrzymanie sprawności i wydolności fizycznej do późnej starości.

Cel 4 Zmiana postaw i zwyczajów spędzania czasu wolnego.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Kompetencje społeczne: Student jest świadomy o społeczno-afiliacyjnej wartości rekreacji jak uwalnianie się od stresów, napięć i obciążeń współczesnego życia.

EK2 Kompetencje społeczne: Student podniósł swoją świadomość na temat antyinwolucyjnej i autoekspresyjnej wartości rekreacji ruchowej.

EK3 Kompetencje społeczne: Student podniósł swoją świadomość na temat zdrowotnej, regeneracyjnej, sprawnościowej, estetycznej i kompensacyjnej wartości rekreacji ruchowej.

EK4 Umiejętności: Student umie utrzymywać sprawność fizyczną stosując różnorodne formy ruchu.

Treści programowe

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Ćwiczenia ruchowe z elementami gimnastyki oraz zajęcia ruchowe przy muzyce zawierające elementy klasycznego aerobiku, calanetics, funki, tańca itp.;
C2	Zespołowe Gry Sportowe w ramach których odbywają się zajęcia z: a) piłka nożna - doskonalenie nabytych wcześniej umiejętności (podania, przyjęcia, uderzenia, prowadzenie piłki) przez ćwiczenia indywidualne i zespołowe oraz gra. b) koszykówka doskonalenie posiadanych już umiejętności podstawowych (kożłowanie, podanie oburącz, rzut oburącz i z biegu) oraz nauczanie dodatkowych elementów (rzut z miejsca i w wysoku jednorącz, żonglerka piłką, rzuty i podania sytuacyjne, itp.), gra. c) siatkówka nauczanie prawidłowego wykonania elementów podstawowych (odbięcie oburącz górne i dolne) oraz elementów doskonalących grę (zagrywka tenisowa, zbieg w wysoku, itp.), gra.
C3	Gry i zabawy rekreacyjne: a) unihok, badminton; b) pływanie obejmujące doskonalenie oraz naukę pływania. c) siłownia kształtowanie siły mięśni szkieletowych, poprzez ćwiczenia z obciążeniem.

C4	Zajęcia turystyczno-krajoznawcze w tym: a) Nordic Walking; b) Marszobiegi z elementami ćwiczeń lekkoatletycznych. c) Rekreacyjno-krajoznawcze wycieczki terenowe.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_K03	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4	C2, C3, C4, C1
EK2	MT_K03	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4	C2, C3, C4, C1
EK3	MT_K03	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4	C2, C3, C4, C1
EK4	MT_K03	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4	C2, C3, C4, C1

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ćwiczenie praktyczne

Aktywność na zajęciach

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Zarządzanie jakością
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami związanymi z jakością i zarządzaniem przez jakość.

C2 Poznanie koncepcji zarządzania jakością.

C3 Poznanie metod i narzędzi zarządzania jakością.

C4 Opracowanie elementów dokumentacji zgodnej z wymaganiami normy ISO 9001.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu jakości i zarządzania przez jakość.

EK2 Wiedza: Student objaśnia podstawowe zasady zarządzania jakością.

EK3 Umiejętności: Student stosuje metody i narzędzia zarządzania jakością.

EK4 Umiejętności: Student opracowuje elementy systemu zarządzania jakością, zgodne z modelem ISO 9001.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Jakość -definicje. Filozofia zarządzania przez jakość.
W2	Filozofia Deminga: koło Deminga, 14 zasad Deminga. Podejście procesowe. Koszty jakości. Zasady zarządzania jakością.
W3	Systemy zarządzania jakością.
W4	Zasady, metody, techniki i narzędzia zarządzania jakością.
W5	System zarządzania jakością zgodny z normą ISO 9001.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć			
C1	Realizacja w zespołach elementów dokumentacji związanej z wdrażaniem i funkcjonowaniem systemu zarządzania jakością wg normy ISO 9001.			
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe	
EK1	MT_W18, MT_W21, MT_W23	C1, C2	W1, W2, W3	
EK2	MT_W18, MT_W21, MT_W23	C1, C2	W2, W3, W4	

EK3	MT_K04, MT_UP11, MT_UP13	C3, C4	C1
EK4	MT_K04, MT_UP11, MT_UP13	C3, C4	W5, C1

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ćwiczenia praktyczne

Egzamin pisemny

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Ekologia i zarządzanie środowiskowe
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Zapoznanie z komponentami środowiska, ich składowymi i charakterystycznymi parametrami

C2 Zaprojektowanie systemu zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie

C3 Uwrażliwienie na stan środowiska pod wpływem działalności mechatronika

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student ma wiedzę z zakresu ekologii i ochrony środowiska

EK2 Umiejętności: Student potrafi zaprojektować system zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie o wybranej działalności produkcyjnej lub usługowej

EK3 Kompetencje społeczne: Student ma świadomość ważności i rozumienia aspektów środowiskowych w kontekście skutków działalności mechatronika

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Podstawy prawne ochrony środowiska w Polsce i Unii Europejskiej. Polityka ekologiczna państwa
W2	Podstawy ekologii zasobów naturalnych
W3	Procesy zachodzące w biosferze. Ochrona litosfery, biosfery i atmosfery
W4	Ochrona przyrody i krajobrazu. Zanieczyszczenia przemysłowe i ich wpływ na środowisko
W5	Zanieczyszczenia komunalne i ich wpływ na środowisko
W6	Gospodarka wodna. Wybrane metody uzdatniania wody i oczyszczania cieczy ścieków.
W7	Ochrona powietrza atmosferycznego. Wybrane metody oczyszczania gazów
W8	Hałas - źródła i jego wpływ na stan zdrowia człowieka. Wibracje
W9	Wzrost zrównoważony - ekologiczne czyste technologie. Rozprzestrzenianie się i monitoring zanieczyszczeń.
W10	Gospodarka odpadami - gromadzenie, transport, odzysk i unieszkodliwianie. Oddziaływanie odpadów
W11	Podstawy ekologiczne zarządzania przedsiębiorstwem. Instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Charakterystyka elementów środowiska. Systemy zarządzania środowiskowego. Opis techniczny i technologiczny instalacji. Polityka środowiskowa
P2	Planowanie. Aspekty środowiskowe. Wymagania prawne i inne. Cele, zadania i programy
P3	Wdrażanie i funkcjonowanie. Zasoby, role, odpowiedzialność i uprawnienia. Kompetencje szkolenia i świadomość. Komunikacja. Nadzór nad dokumentami. Sterowanie operacyjne. Gotowość i reagowanie na awarie
P4	Sprawdzanie. Monitorowanie i pomiary. Ocena zgodności. Niezgodność działania korygujące i zapobiegawcze. Nadzór nad zapisami. Audyt środowiskowy
P5	Przegląd zarządzania. Podsumowanie

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W18, MT_W20	C1	P2, W1, W3, W5, W6, W8, W9, W10
EK2	MT_K02, MT_UP11	C2	P1, P3, P4, P5, W2, W6, W10, W7
EK3	MT_K07	C3	P2, P3, P4, P5, W4, W11

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

projekt zespołowy, kolokwium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Ochrona własności intelektualnej z etyką
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel 1 Student nabywa wiedzę i rozumie zasady ochrony dóbr koncepcyjnych (własność autorska, własność przemysłowa). Odpowiedzialność za naruszenie cudzej własności intelektualnej w prawie autorskim i prawie własności przemysłowej.

Cel 2 Zapoznanie z zasadami korzystania z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych. Poznaje zasady szczególnej ochrony dóbr informatycznych (programy komputerowe, Internet, bazy danych).

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami etyki zawodowej. Uświadomienie im znaczenia wartości moralnych i postawy etycznej w działalności inżynierskiej. Rozwinięcie świadomości etycznego wymiaru oddziaływania inżyniera na otoczenie społeczno-gospodarcze i środowisko.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK 1 Wiedza: Wiedza: Ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu ochrony praw autorskich i prawa własności przemysłowej. Zna i rozumie inne pozatechniczne aspekty związane z działalnością inżynierską.

EK 2 Umiejętności: Korzysta z aktów prawnych chroniących własność intelektualną. Ocenia aspekty prawne i etyczne działań inżynierskich.

EK 3 Kompetencje społeczne: Ma świadomość znaczenia przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje inżynierskie.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć		
W 1	Dobra niematerialne i prawa na nich. Prawo autorskie, prawo własności przemysłowej. Kontekst zewnętrzny ochrony dóbr koncepcyjnych - prawo UE a prawo polskie. Majątkowy aspekt dóbr koncepcyjnych. Obrót umowny na dobrach koncepcyjnych		
W 2	Aspekt informatyczny ochrony dóbr koncepcyjnych - model ochrony programów komputerowych, ochrona baz danych. Prawo autorskie w Internecie		
W 3	Prawne aspekty ochrony dóbr koncepcyjnych (p. cywilne, p. karne, p. administracyjne, prawo o szkolnictwie wyższym, prawo budowlane, inne).		
W 4	Zgłaszanie wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych. Wymogi formalno-prawne. Bazy Urzędu Patentowego.		
W 5	Pojęcie etyki zawodowej. Odpowiedzialność inżyniera. Kodeksy etyczne. Etyczne aspekty pracy inżyniera oraz ich wpływ na środowisko i społeczeństwo.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK 1	MT_W18, MT_W22	Cel 1	W 1, W 2, W 4
EK 2	MT_K05, MT_UP12, MT_W22	Cel 2	W 2, W 3, W 5
EK 3	MT_K05, MT_K02, MT_K07	Cel 3	W 5

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

Aktywność podczas zajęć.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena przygotowanej prezentacji zespołowej

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Zarządzanie i marketing*
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

- cel 1** Zapoznanie z ewolucją koncepcji zarządzania przedsiębiorstwami, podstawowymi podejściami i szkołami zarządzania. Rozumienie istoty funkcjonowania organizacji i budowy struktur organizacyjnych.
- cel 2** Przedstawienie istoty zarządzania, funkcji zarządzania, podstawowych metod ich realizacji. Opanowanie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami służącymi planowaniu, podejmowaniu decyzji, organizowaniu, motywowaniu i kontroli.
- cel 3** Opanowanie podstawowej wiedzy i umiejętności dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej oraz zarządzania zasobem ludzkim organizacji.
- cel 4** Zapoznanie z uwarunkowaniami funkcjonowania gospodarki opartej na wiedzy oraz odpowiadającymi jej współczesnymi tendencjami w zarządzaniu organizacjami.

Efekty uczenia się dla zajęć

- Ek1** Wiedza: Ma wiedzę z zakresu sposobów realizacji poszczególnych funkcji zarządzania w odniesieniu do zróżnicowanych zasobów organizacji, budowy struktur organizacyjnych i najnowszych koncepcji zarządzania oraz marketingu
- EK2** Umiejętności: Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami służącymi realizacji funkcji zarządzania.
- Ek3** Kompetencje społeczne: Ma świadomość konieczności ciągłego uczenia się, konieczności postępowania zgodnie z wymaganiami zasad etyki zawodowej oraz potrafi formułować opinie na temat ekonomiczno-społecznych uwarunkowań działalności gospodarczej.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
w1	Podstawowe pojęcia z zakresu organizacji i zarządzania
W2	Ewolucja koncepcji zarządzania.
w3	Cechy i cele organizacji
W3	struktury organizacyjne
w4	Proces zarządzania
w5	Istota pracy kierowniczej. Style kierowania
w6	Cechy gospodarki opartej na wiedzy

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
ćw1	Charakterystyka ważniejszych szkół w rozwoju teorii organizacji i zarządzania, ich znaczenie dla rozwoju myśli organizatorskiej, przedstawiciele.
ćw2	Przedsiębiorstwo jako podmiot życia gospodarczego. Istota, cechy wyróżniające. Zarządzanie strategiczne.
ćw3	Organizowanie i budowanie struktur organizacyjnych, rodzaje struktur, ich wady i zalety. Konkretnie rozwiązania dla przykładowej firmy – studium przypadku
ćw4	Zarządzanie zasobami ludzkimi. Planowanie, dobór, ocenianie i wynagradzanie pracowników.
ćw5	Motywowanie pracowników w przedsiębiorstwie. Hierarchia potrzeb Masłowa i dwuczynnikowa teoria Herzberga.
ćw5	Komunikowanie się w przedsiębiorstwie

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek1	MT_W18, MT_W21, MT_W23	cel 1, cel 2	w1, W2, w3, W3, w4, w5, w6
EK2	MT_UP11, MT_UP13, MT_UP14	cel 4	ćw1, ćw2, ćw4, ćw5, ćw5, ćw3, w1, w3, w4, w5, w6, W2, W3
Ek3	MT_K04, MT_K06, MT_K07	cel 3	w1, W2, w3, W3, w4, w5, w6

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Kolokwium zaliczeniowe prace grupowe

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Teoria podejmowania decyzji*
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

Cel 1 W ramach kursu studenci uzyskają podstawową wiedzę w zakresie powstawania problemów decyzyjnych i ich struktury. Nabędą umiejętności budowy modeli matematycznych, poznają strukturę modelu matematycznego i jego symbolikę oraz zapisu wzajemnych relacji zachodzących pomiędzy elementami modelu. Umiejętność strukturalizacji problemu decyzyjnego i zapis w postaci symboli matematycznych stanowi podstawową kompetencję zawodową uczestnika kursu. Uzyskana wiedza w zakresie teorii decyzji jest istotną kompetencją społeczną wykorzystaną w praktyce kierowania i zarządzania firmą. Po ukończeniu kursu student potrafi wykazać się umiejętnościami zapisu problemu decyzyjnego w formie modelu matematycznego wykaże się także znajomością metodologii budowy modeli oraz wiedzą i kompetencjami rozpoznawania formalnej struktury problemu decyzyjnego, jego analizy oraz umiejętności rozwiązywania algorytmów poszukiwania optymalnych decyzji.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student posiada wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych uwarunkowań działalności menedżerskiej wystarczającą do strukturalizacji problemu i podejmowania optymalnych decyzji.
- EK2** Wiedza: Ma elementarną wiedzę w zakresie teorii zarządzania i organizacji pracy zespołów ludzkich oraz wykorzystania teorii podejmowania decyzji w zarządzaniu.
- EK4** Kompetencje społeczne: Ma świadomość ważności i skutków działalności menedżerskiej inżyniera i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
- EK5** Kompetencje społeczne: Potrafi pracować w zespole w roli lidera grupy organizując proces podejmowania optymalnych decyzji na etapy decyzyjne i rozdzielać zadania dla wszystkich członków grupy.
- EK3** Umiejętności: Podejmuje optymalne decyzje w zakresie sformułowanych problemów decyzyjnych. Potrafi ustukturalizować problem decyzyjny i dobrać odpowiedni algorytm poszukiwania optymalnego rozwiązania.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Wprowadzenie do teorii podejmowania decyzji. Decyzja i jej struktura. Decyzja optymalna. Optymalizacja w sensie Pareto. Sposoby podejmowania decyzji.
W2	Podejmowanie decyzji w warunkach niepełnej informacji. Decyzje w warunkach ryzyka. Decyzje w warunkach niepewności. Jednoetapowy i wieloetapowy problem decyzyjny.
W3	Kryteria decyzyjne. Reguła maksymalnej oczekiwanej korzyści. Reguła maksymalnej oczekiwanej użyteczności. Wprowadzenie do teorii gier. Gry dwuosobowe o sumie zerowej.
W4	Liniowy model problemu decyzyjnego. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych. Graficzne przedstawienie problemu liniowego.
W5	Algorytm simpleks. Wstępne rozwiązania bazowe. Kryterium optymalności. Rachunek macierzowy w programowaniu liniowym.

W6	Wielokryterialny problem decyzyjny. Zadanie wektorowej maksymalizacji. Generowanie rozwiązań sprawnych.
W7	Wielokryterialne metody optymalizacji dyskretnej. Metoda AHP. Metody Electre. Metody Promethee.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Maksymalizacja oczekiwanej korzyści. Maksymalizacja oczekiwanej użyteczności. Wieloetapowy problem decyzyjny.
C2	Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Reguły mini-max, max-max. Współczynnik ostrożności. Reguła braku dostatecznej racji. Reguła minimalnego żalu.
C3	Gry dwuosobowe o sumie zero. Strategie dominujące i zdominowane. Punkt siodłowy. Strategie mieszane.
C4	Liniowy problem decyzyjny. Metoda wykreslna. Zbiór rozwiązań dopuszczalnych. Funkcja celu. Wybór rozwiązania optymalnego.
C5	Algorytm simpleks. Kryterium optymalności. Macierzowa postać rozwiązania optymalnego.
C6	Wielokryterialny problem decyzyjny. Zadanie wektorowej maksymalizacji. Poszukiwanie rozwiązań sprawnych.
C7	Wielokryterialne metody dyskretne. Metoda AHP.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W18	Cel 1	W1, W2, W4, C6, C1, C2, C7
EK2	MT_W21	Cel 1	W4, W6, C4, C5, C1, C2, W3, W7, C3
EK4	MT_K02	Cel 1	W1, W2, C4, C1, C2, W7, C3
EK5	MT_K03	Cel 1	W4, W5, W6, C4, C5, C6, W7, C7
EK3	MT_UP13	Cel 1	C4, C6, C7, W3, W5, W6, W7

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Kolokwium

Zadania wykonane indywidualnie, odpowiedź ustna

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Komunikacja społeczna
Kategoria zajęć	Zajęcia ogólne
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć

- C1** Zapoznanie studentów ze szczególnym charakterem problematyki komunikacji społecznej na gruncie dyscyplin szczegółowych. Przekazanie podstawowej wiedzy umożliwiającej podjęcie przez studenta pracy w roli osoby inspirującej, lidera lub członka grupy, a także wyznaczanie celów strategicznych, operacyjnych, planów działania. Wyjaśnienie znaczenia podstawowych pojęć z zakresu komunikacji społecznej.
- C2** Uświadomienie: a) konieczności uwzględniania etyki w wykorzystywaniu różnych technik komunikacji, b) istnienia bezpośredniego związku między samorozwojem jednostki a jej efektywnością w zakresie komunikacji interpersonalnej, c) konieczności rozwijania własnej inteligencji emocjonalnej, w celu podniesienia poziomu samokontroli w sytuacjach komunikowania się interpersonalnego.
- C3** Budowanie zdolności efektywnego i świadomego komunikowania się przy pomocy różnych kanałów komunikacji.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student posiada wiedzę z zakresu komunikacji społecznej, w tym zna podstawy teoretyczne procesu komunikacji, zna i rozumie psychologiczne uwarunkowania komunikacji społecznej, zna zasady współczesny w grupie, wie jak postępować w sytuacji konfliktowej.
- EK1.** Umiejętności: Student potrafi ocenić istniejące rozwiązania układów mechatronicznych, elektronicznych i sterujących, ich funkcjonowanie i przydatność zastosowania dla konkretnego systemu mechatronicznego.
- EK3** Kompetencje społeczne: Student umie pracować w zespole w różnorodnej roli, w tym lidera, członka zespołu, na każdym stanowisku potrafi się efektywnie komunikować z pozostałymi członkami grupy. Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności intelektualnej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur.

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć		
W1	Interdyscyplinarny charakter komunikacji społecznej; zarys problematyki. Klasyczne ujęcia teoretyczne komunikacji społecznej.		
W2	Wybrane współczesne ujęcia teoretyczne problemu komunikacji społecznej: konstruktywizm, teoria systemów, teoria skryptów, analiza transakcyjna, NLP.		
W3	Negocjacje - podstawy teoretyczne. Pojęcie negocjacji, ich znaczenie w życiu społecznym. Fazy negocjacji i ich specyfika. Problem potencjalnego wpływu różnic indywidualnych na skuteczność negocjowania. Inteligencja emocjonalna jako czynnik ułatwiający nabywanie niezbędnych kompetencji negocjacyjnych. Zasady skutecznych negocjacji. Ćwiczenie praktyczne.		
W4	Komunikacja werbalna.		
W5	Typologia niewerbalnych aktów komunikacji i ich znaczenie funkcjonalne.		
W6	Autoprezentacja. Budowanie wizerunku własnej osoby w relacjach społecznych. Różne kanały komunikacji w odniesieniu do zagadnienia atrakcyjności, kompetencji i pozycji społecznej. Ćwiczenie praktyczne.		
W7	Ćwiczenie praktyczne - "Szpiedzy", zadanie grupowe polegające na wykonaniu kopii konstrukcji z klocków, przy zachowaniu reguł gry. Omówienie ćwiczenia pod kontem komunikacji społecznej wraz z wnioskami.		
W8	Kolokwium zaliczeniowe.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W18	C1, C2, , C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8
EK1.	MT_UO02	C1, C2, , C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8
EK3	MT_K03, MT_K04, MT_K05, MT_K07	C1, C2, , C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:**

Aktywność na zajęciach

Obserwacja

Nazwa zajęć	Matematyka ze statystyką
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr I rok / II semestr

Cele zajęć

Cel 1 Nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami algebry, analizy matematycznej, probabilistyki i statystyki niezbędnymi w studiowaniu przedmiotów inżynierskich, wymagających stosunkowo zaawansowanych środków matematycznych.

Cel 2 Nabycie umiejętności posługiwania się prostymi programami komputerowymi do przeprowadzania prostych symulacji komputerowych i obliczeń (w tym przybliżonych).

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Wiedza: Student definiuje podstawowe obiekty i formułuje podstawowe twierdzenia z zakresu algebry, analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

EK2 Umiejętności: Umiejętności: Student potrafi dobrać odpowiedni model matematyczny.

EK3 Umiejętności: Umiejętności: Student umie rozwiązywać zadania i problemy z zakresu algebry, analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

EK4 Wiedza: Umiejętności: Student umie posługiwać się prostymi programami komputerowymi do przeprowadzania prostych symulacji komputerowych i obliczeń (w tym przybliżonych).

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / I semestr
W1	Funkcje elementarne, przypomnienie podstawowych własności, wykresy funkcji elementarnych. Podstawy logiki i teorii mnogości.
W2	Ciągi liczbowe. Granica ciągu, granica a działania arytmetyczne na ciągach, ciągi monotoniczne, podciągi. Granice ciągów specjalnych. Informacje o szeregach.
W3	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej, podstawowe własności. Granice specjalne
W4	Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna i fizyczna, pochodne funkcji elementarnych, pochodna a działania arytmetyczne, pochodna funkcji złożonej, pochodna funkcji odwrotnej. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora.
W5	Badanie przebiegu zmienności funkcji: monotoniczność, ekstrema, wklęsłość i wypukłość funkcji, punkty przegięcia, asymptoty.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / I semestr
C1	Zdania. Zbiory. Funkcje
C2	Rysowanie wykresów funkcji elementarnych, badanie podstawowych własności funkcji elementarnych.
C3	Zadania na obliczanie granic ciągów. Obliczanie granicy ciągów z definicji. Zadania na twierdzenie o trzech ciągach. Liczba Eulera e. Przykłady szeregów.
C4	Zadania na obliczanie granic funkcji.
C5	Obliczanie pochodnych funkcji. Pochodne wyższych rzędów. Zastosowanie twierdzenia Taylora.
C6	Badanie przebiegu zmienności funkcji: monotoniczność, ekstrema, wklęsłość i wypukłość funkcji, punkty przegięcia, asymptoty; rysowanie wykresów funkcji.
Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
W6	Liczby zespolone: działania na liczbach zespolonych, sprzężenie, moduł, argument, postać trygonometryczna, pierwiastki z liczby zespolonej.
W7	Macierze, podstawowe własności, mnożenie macierzy, macierz transponowana, macierz odwrotna. Wyznacznik macierzy, rząd macierzy, wzory Cramera.

W8	Układy równań liniowych.
W9	Całka nieoznaczona. Całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie.
W10	Całkowanie wybranych klas funkcji: funkcje wymierne, funkcje trygonometryczne.
W11	Całki oznaczone, obliczanie zastosowania do rozwiązywania problemów.
W12	Elementy statystyki, przykłady.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
C7	Liczby zespolone, działania na liczbach zespolonych, postać trygonometryczna, obliczanie pierwiastków z liczb zespolonych.
C8	Zadania na mnożenie macierzy, obliczanie macierzy odwrotnej, obliczanie wyznacznika macierzy, obliczanie rzędu macierzy.
C9	Rozwiązywanie układów równań liniowych.
C10	Zadania na obliczanie całek poprzez całkowanie przez części i całkowanie przez podstawienie.
C11	Całkowanie konkretnych klas funkcji: funkcje Wymierne, funkcje trygonometryczne, podstawienie Eulera.
C12	Całki oznaczone, obliczanie zastosowania do rozwiązywania problemów.
C13	Elementy statystyki, przykłady.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP09, MT_W01	Cel 1, Cel 2	C3, C1, C2, C4, C5, C6, W2,W1, W3, W4, W5, C7, C8, C9, C10, C11, 6,W7, W8, W9, W10, C12,C13, W11
EK2	MT_UP09, MT_W01	Cel 1	C3, C1, C2, C4, C5, C6, W2,W1, W3, W4, W5,C7, C8, C9, C10, C11, 6,W7, W8, W9, W10, C12,W12
EK3	MT_UP09, MT_W01	Cel 1	C3, C1, C2, C4, C5, C6, W2,W1, W3, W4, W5,C7, C8, C9, C10, C11, 6,W7, W8, W9, W10
EK4	MT_UP09, MT_W01	Cel 2	C3, C2, C5, C6, W3, W4, W5,C8, C9, C11, W7, W8, W10,C12, C13, W11, W12

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Odpowiedź ustna

Zadania tablicowe

Aktywność na zajęciach Egzamin

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ćwiczenia praktyczne

Praca z podręcznikiem

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Fizyka
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Poznanie podstawowych wielkości fizycznych. Poznanie jednostek układu SI. Umiejętność wybranych operacji na wektorach.
- Cel 2** Zapoznanie studenta z wybranymi prawami fizyki.
- Cel 3** Wyształcenie umiejętności rozwiązywania wybranych problemów i wykonania obliczeń.
- Cel 4** Poznanie zasad opracowywania wyników pomiaru oraz wybranych metod wyznaczania niepewności pomiaru.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student zna i definiuje wybrane wielkości fizyczne. Student zna i potrafi omówić jednostki układu SI, wymienia przykładowe jednostki pochodne oraz wykonuje praktyczne przeliczenia pomiędzy jednostkami. Student wykonuje wybrane operacje na wektorach.
- EK2** Wiedza: Student definiuje i objaśnia wybrane prawa fizyki.
- EK3** Umiejętności: Student potrafi rozwiązywać wybrane problemy oraz wykonuje i objaśnia wybrane obliczenia.
- EK4** Umiejętności: Student przeprowadza pomiar i opracowuje wyniki pomiaru wraz z niepewnością pomiaru.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Informacje organizacyjne - zasady zaliczenia. Wybrane wielkości fizyczne i ich jednostki. Układ jednostek SI. Przeliczenia pomiędzy jednostkami. Wybrane działania na wektorach. Wybrane metody niepewności pomiaru.
W2	Przedstawienie i objaśnienie wybranych zjawisk i praw mechaniki klasycznej.
W3	Przedstawienie i objaśnienie wybranych zjawisk i praw dotyczących budowy materii i właściwości fizycznych ciał stałych, ciepła i termodynamiki.
W4	Przedstawienie i objaśnienie wybranych zjawisk i praw elektryczności i elektromagnetyzmu.
W5	Przedstawienie i objaśnienie wybranych zjawisk i praw fizyki jądrowej.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Informacje organizacyjne - zasady zaliczenia. Praktyczne omówienie wybranych wielkości fizycznych wraz z jednostkami, wykonywanie wybranych przeliczeń pomiędzy jednostkami. Wykonywanie wybranych działań na wektorach.
C2	Omówienie i rozwiązywanie wybranych problemów wraz z obliczeniami z zakresu mechaniki klasycznej.
C3	Omówienie i rozwiązywanie wybranych problemów wraz z obliczeniami dotyczącymi zjawisk termodynamicznych.
C4	Omówienie i rozwiązywanie wybranych problemów wraz z obliczeniami odnoszącymi się do prądu stałego.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Regulamin pracowni fizycznej i zasady BHP. Organizacja pracy - rozkład ćwiczeń, struktura sprawozdania, zasady opracowania wyników pomiaru, warunki zaliczenia. Metody wyznaczania niepewności pomiarów dla wybranych ćwiczeń laboratoryjnych.
L2	Wykonanie pomiaru i opracowanie jego wyników wraz z niepewnością pomiaru, kolejno dla dziesięciu ćwiczeń laboratoryjnych z zestawu dwunastu ćwiczeń obejmujących zakres mechaniki klasycznej, zjawisk termodynamicznych i prądu stałego.
L3	Powtórzenie najważniejszych wiadomości i metod wyznaczania niepewności pomiaru. Zaliczenie na ocenę dziesięciu sprawozdań z wykonanych dziesięciu ćwiczeń laboratoryjnych. Kolokwium.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP09, MT_W02	Cel 1	W1, W2, W3, W4, C1, C2, C3, C4, W5
EK2	MT_UP09, MT_W02	Cel 2	W1, W2, W3, W4, C1, C2, C3, C4, W5
EK3	MT_UP09, MT_W02	Cel 3	W1, W2, W3, W4, C1, C2, C3, C4, W5
EK4	MT_UP05, MT_UP09, MT_W02, MT_UP10	Cel 4	L1, L2, L3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Egzamin. Kolokwium. Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego. Odpowiedź ustna.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: Ocena aktywności studenta bez wykładowcy jest weryfikowana w trakcie oceny efektów kształcenia uzyskanych z udziałem wykładowcy: egzamin, kolokwium, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego, odpowiedź ustna.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Nauka o materiałach
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr I rok / II semestr

Cele zajęć

- Cel_1** Poznanie budowy materiałów inżynierskich oraz zjawisk zachodzących w ich strukturze pod wpływem energii
- Cel_2** Poznanie podstawowych grup materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich składu chemicznego, mikrostruktury,
- Cel_3** Umiejętność doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych oraz poznanie materiałowych baz danych
- Cel_4** Poznanie podstawowych metod badania struktury i właściwości materiałów inżynierskich właściwości technologicznych oraz użytkowych

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK_1** Wiedza: Student potrafi scharakteryzować strukturalną budowę i fizyko chemiczne właściwości podstawowych grup materiałów inżynierskich, zna zasady klasyfikacji materiałów oraz metody badania ich struktury i właściwości
- EK_2** Wiedza: Potrafi objaśniać zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energetycznego, a to: dyfuzję, krystalizację, przemiany fazowe w stanie stałym, rozszerzalność i przewodność cieplną, odkształcenie sprężyste i plastyczne, umocnienie, zużycia ścierne, dekohezję, rekrytalizację, zmęczenie i pełzanie materiałów
- EK_3** Umiejętności: Rozróżnia podstawowe grupy materiałów inżynierskich oraz posiada umiejętności doboru tych materiałów do zastosowań technicznych uwzględniając ich właściwości fizyko-chemiczne, technologiczne oraz użytkowe
- EK_4** Umiejętności: Potrafi posługiwać się materiałowymi bazami danych i w działalności inżynierskiej uwzględnia aspekty ekonomiczne oraz ekologiczne związane z zastosowaniem materiałów w technice

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / I semestr
W_1	Rola materiałów w technice. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie
W_2	Materia i jej składniki strukturalne - budowa atomu i wiązania między atomami
W_3	Podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów
W_4	Mikrostruktura i fazowa budowa materiałów inżynierskich
W_5	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie - przemiany fazowe - krystalizacja i rekrytalizacja
W_6	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie - rozszerzalność cieplna, przewodność elektryczna i cieplna
W_7	Wpływ oddziaływania energetycznego na materiały inżynierskie - odkształcenie sprężyste i plastyczne
W_8	Zużycie ścierne i dekohezja materiałów inżynierskich
W_9	Metody badania materiałów inżynierskich
W_10	Rola składu chemicznego i mikrostruktury materiałów w kształtowaniu ich właściwości technologicznych oraz użytkowych
W_11	Techniczne stopy żelaza - stale, staliwa i żeliwa
Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
W_12	Metale nieżelazne i ich stopy

W_13	Materiały polimerowe
W_14	Materiały spiekane i ceramiczne. Materiały amorficzne - szkła
W_15	Kompozyty o osnowie metalicznej, polimerowej i ceramicznej
W_16	Materiały biomimetyczne, inteligentne i funkcjonalne stosowane w elektronice i mechatronice
W_17	Podstawowe procesy wytwarzania materiałów oraz kształtowania ich struktury i właściwości
W_18	Zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Podstawy projektowania materiałowego
W_19	Znaczenie materiałów inżynierskich w mechatronice i elektronice
W_20	Cywilizacyjne i techniczne znaczenie recyklingu materiałów inżynierskich

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / I semestr
C_1	Charakterystyki elementarnych komórek sieciowych
C_2	Podstawowe właściwości mechaniczne materiałów inżynierskich - statyczna próba rozciągania, próba uderzeniowa, metody pomiaru twardości
C_3	Analiza termiczna - układy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych
C_4	Układ równowagi fazowej Fe-Fe ₃ C
C_5	Ocena parametrów stereologicznych mikrostruktury stopów technicznych
Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
C_6	Analiza faktograficzna przełomów materiałów metalowych
C_7	Wskaźniki technologicznych właściwości materiałów inżynierskich
C_8	Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniach-materiałowe bazy danych
C_9	Zasady doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych
C_10	Komputerowe wspomaganie projektowania (programy CAMD i CAMS)

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr		
L_1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych		
L_2	Preparatyka próbek do badań metalograficznych		
L_3	Badania mikrostruktury stali konstrukcyjnych i narzędziowych		
L_4	Badanie mikrostruktury żeliwa		
L_5	Badania mikrostruktury stopów metali nieżelaznych		
L_6	Badanie hartowności stali konstrukcyjnych		
L_7	Badanie zjawiska zgniotu i rekrytalizacji aluminium		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_W03	Cel_1, Cel_2	W_1, W_2, W_3, W_4, C_1,C_2
EK_2	MT_W10	Cel_1, el_2	W_5, W_6, W_7, W_8, C_3,C_4
EK_3	MT_W03, MT_W10	Cel_2, el_3	W_9, W_10, W_11, W_12, W_13, W_14, W_15,W_16, C_6, L_1, L_2, L_3,L_4, L_5, L_6, L_7
EK_4	MT_UP05, MT_UB03	Cel_3, el_4	C_4, C_5, W_17, W_18, W_19, W_20,C_7, C_8, C_9, C_10, L_6, L_7

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych Ćwiczenia praktyczne kolokwium

Aktywność na zajęciach

Referat

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych kolokwium

Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Rysunek techniczny
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr

Cele zajęć

Cel_1 Wykształcenie umiejętności czytania rysunku technicznego

Cel_2 Wykształcenie umiejętności wymiarowania elementów maszyn i urządzeń

Cel_3 Wykształcenie umiejętności rysowania obiektów złożonych i rysunków wykonawczych

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Umiejętności: Potrafi odczytać i zinterpretować informacje podane na rysunku technicznym

EK_2 Umiejętności: Potrafi wymiarować elementy maszyn i urządzeń przedstawione na rysunku technicznym

EK_3 Umiejętności: Potrafi wykonać rzutowanie prostokątne

EK_4 Umiejętności: Potrafi rysować połączenia rozłączne i nierozłączne

Treści programowe

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć		
C_5	Ocena parametrów stereologicznych mikrostruktury stopów technicznych		
C_4	Układ równowagi fazowej Fe-Fe3C		
C_5	Ocena parametrów stereologicznych mikrostruktury stopów technicznych		
C_4	Układ równowagi fazowej Fe-Fe3C		
C_5	Ocena parametrów stereologicznych mikrostruktury stopów technicznych		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_UO02, MT_UP01	Cel_1	Ćw_1
EK_2	MT_UO02, MT_UP01	Cel_2	Ćw_3
EK_3	MT_UO02, MT_UP01	Cel_3	Ćw_2
EK_4	MT_UO02, MT_UP01	Cel_3	Ćw_4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium, ćwiczenia projektowe

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

kolokwium, ćwiczenia projektowe

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Grafika inżynierska
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr

Cele zajęć

Cel_1 Student po zakończeniu procesu kształcenia posiadać będzie umiejętności samodzielnego wykonywania rysunków technicznych części maszyn i ich połączeń

Cel_2 Posiadanie wiedzy w zakresie umożliwiającym prawidłowe projektowanie elementów części maszyn, nabycie umiejętności samodzielnego czytania i wykonywania rysunków technicznych części maszyn i ich połączeń (spawanych i skręcanych) zgodnie z zasadami rysunku technicznego

Cel_3 Nabycie umiejętności w szybkiego posługiwania się poleceniami i narzędziami programu AutoCad do tworzenia precyzyjnych konstrukcji w układzie 2D

Cel_4 Nabycie umiejętności projektowania skomplikowanych układów złożonych z wykorzystaniem zaawansowanych technik w programie AutoCad **Cel_5** Umiejętność pracy w zespole

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK_1** Wiedza: Ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, wytrzymałości, zagadnień cieplnych, mechaniki ciągłej i dyskretniej, konieczną do analizy prostych zagadnień inżynierskich. Ma podstawową wiedzę w zakresie rysunku technicznego i potrafi ją wykorzystać do tworzenia dokumentacji technicznej. Definiuje podstawowe polecenia do tworzenia prostych konstrukcji w programie AutoCAD
- EK_2** Umiejętności: Potrafi graficznie przy użyciu programów komputerowych z rodziny AutoCad przedstawić projekt inżynierski z zakresu mechaniki, konstrukcji maszyn, elektroniki cyfrowej i analogowej. Potrafi prawidłowo projektować elementy części maszyn i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem połączeń spawanych, zgodnie z zasadami rysunku technicznego.
- EK_3** Umiejętności: Potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn używając do tego celu programów komputerowych z rodziny AutoCad. Umiejętnie posługuje się poleceniami i narzędziami przy projektowaniu konstrukcji w celu szybkiego tworzenia dokumentacji technicznej.
- EK_4** Umiejętności: Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej. Projektuje skomplikowane układy złożone elementów maszyn przy wykorzystaniu zaawansowanych technik rysunkowych.

Treści programowe

Projekt

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P_1	Projekt walka wielostopniowego z uwzględnieniem wymiarowania i tabeli rysunkowej. Przygotowanie rysunku do wydruku
P_2	Wykonanie rysunku wybranego elementu maszynowego z naniesieniem połączeń śrubowych lub spawalniczych.
P_3	Projekt wybranego złożonego układu konstrukcyjnego wraz z wymiarowaniem i pełnym tabelarycznym opisem. Przygotowanie rysunków wykonawczych poszczególnych elementów układu. Wydruk pełnej dokumentacji rysunkowej: rysunek złożeniowy i rysunki wykonawcze.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_W09	Cel_2, Cel_3	P_1, P_2
EK_2	MT_UP01, MT_W09	Cel_1, Cel_3, Cel_4	P_2, P_3
EK_3	MT_UO02, MT_UP01, MT_W09	Cel_3, Cel_4, Cel_5	P_2, P_3
EK_4	MT_UP02, MT_W09	Cel_2, Cel_3, Cel_4	P_1, P_2, P_3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Projekt indywidualny kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Projekt indywidualny kolokwium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Wprowadzenie do mechatroniki
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / I semestr

Cele zajęć

Cel 1 Przekazanie studentom wiedzy z zakresu modelowania fizycznego i matematycznego oraz projektowania podzespołów i zespołów mechatronicznych.

Cel 2 Zapoznanie z numerycznym oprogramowaniem integrującym informatykę, sztuczną inteligencję i teorię automatycznej regulacji i sterowania w projektowaniu i wytwarzaniu maszyn i urządzeń nowej generacji.

Efekty uczenia się dla zajęć

- Ek1** Wiedza: Posiada uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie istoty działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych cyber-fizycznych systemów dynamicznych mechaniczno elektronicznoinformatycznych oraz w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych.
- Ek2** Wiedza: Wie jakie są perspektywy rozwoju dziedzin nauki związanych z mechatroniką, tzn. mechaniką, informatyką i elektroniką oraz zagadnień powiązanych w zakresie systemów dynamicznych makro, mikro i nano; ma wiedzę, w zakresie postępującej integracji tych dziedzin nauki i możliwości dalszego rozwoju mechatroniki jako samodzielnej interdyscyplinarnej dyscypliny
- Ek3** Kompetencje społeczne: Ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera mechatronika w lokalnym społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagacji nowoczesnych rozwiązań mechatronicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców regionu oraz jakości i konkurencyjności ich pracy; potrafi zdobytą wiedzę, informacje i opinie sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla przeciętnego obywatela.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Od neomechaniki do mechatroniki. Podstawowy cel badań i nauczania mechatroniki. Systemy dynamiczne z mieszaną technologią i wyzwaniami nowoczesnego projektowania maszyn i urządzeń.
W2	Systemy dynamiczne mechaniczne, fluidyczne (hydrauliczne bądź pneumatyczne) i elektryczne jako podstawowe systemy dynamiczne przekazywania strumienia energii. Urządzenia elektroniczne jako systemy dynamiczne przekazywania informacji.
W3	Wprowadzenie elektroniki do projektowania systemów dynamicznych mechanicznych. Mechatronika jako nowy jakościowo związek w projektowaniu elektryczno-mechanicznym. Definicje mechatroniki.
W4	Modelowanie fizyczne i matematyczne mechatronicznych systemów dynamicznych. Zasady Newtona, Kirchhoffa, Maxwella i formalizmu Lagrangea w modelowaniu matematycznym. Język grafów wiązań (bond grafów) pomostem w opisie przepływu strumienia energii (mocy) w mechatronicznych systemach dynamicznych. Zastosowanie formalizmu grafów wiązań w modelowaniu matematycznym mechatronicznych systemów dynamicznych.
W5	Wirtualny model fizyczny maszyny bądź urządzenia. Metamodel oraz metodologia projektowania w dziedzinie mechatroniki. Techniki symulacji, algorytmy sterowania. Maszyny i urządzenia z modułami sztucznej inteligencji zdolne do podejmowania części decyzji, jakie dotychczas musiał podejmować operator. Samoregulacja.
W6	Sensory zbierające informacje o aktualnym stanie maszyny. Mechanizm decyzyjny. Regulatory doprowadzające maszynę do pożądanego stanu. Oprogramowanie informatyczne, sztuczna inteligencja i teoria sterowania technikami mechatroniki. Sztuczna inteligencja i samodiagnoza. "Inteligencja" maszyny - kluczowa zdolność mechatronicznych systemów dynamicznych.
W7	Struktura mechatronicznych systemów dynamicznych: system połączeń mechanicznych, systemy napędowe i amplifikatory, systemy sensorowe, sensory i przetworniki, systemy automatycznej regulacji i sterowania. Programy wspomagające proces modelowania fizycznego poprzez zastosowanie odpowiednich praw fizyki oraz automatyczne przekształcenie modeli matematycznych na algorytmy komputerowe.
W8	Tworzenie systemów dynamicznych ekspertowych do modelowania mechatronicznych systemów dynamicznych, programy symulujące ich dynamikę oraz integrujące proces ich projektowania.

Ćwiczenia

C1	Założenia i wytyczne do projektowania głównych urządzeń mechatronicznych pojazdów. Wymagania stawiane poszczególnym podzespołom.
C2	Podstawy modelowania urządzeń elektronicznych jako układy przekazywania informacji.
C3	Zastosowanie zasady Newtona, Kirchhoffa, Maxwella i formalizmu Lagrangea w matematycznym modelowaniu urządzeń mechatronicznych
C4	Wykorzystywanie technik symulacji i algorytmów sterowania do maszyn z modułami sztucznej inteligencji.

C5	Tworzenie struktur układów mechatronicznych poprzez programy wspomagające proces modelowania przy zastosowaniu odpowiednich formuł matematycznych.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek1	MT_W11	Cel 1, Cel 2	W1, W3, W5, W6, W8, C1, C3, C4, C5
Ek2	MT_W16	Cel 1, Cel 2	W1, W2, W4, W5, W6, W7, C1, C2, C3, C4, C5
Ek3	MT_K07	Cel 1, Cel 2	W2, W3, W4, W5, W6, W8, C2, C3, C4, C5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ocena z kolokwium

Dyskusja na zajęciach

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: samoocena

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Informatyka
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / II semestr

Cele zajęć

C1 Zapoznanie z zasadami działania i budową systemów operacyjnych, sieci komputerowych i ich zabezpieczenia.

C2 Poznanie zasad tworzenia stron internetowych, projektowania algorytmów oraz ich analiz.

C3 Zapoznanie z architekturą komputerów i systemami liczbowymi oraz narzędziami informatycznymi.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów, w szczególności dotyczącą warstwy sprzętowej.

EK2 Wiedza: Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, systemów i urządzeń mechatronicznych.

EK3 Wiedza: Ma wiedzę w zakresie metod i technik programowania (języki niskiego i wysokiego poziomu).

EK4 Umiejętności: Posługuje się podstawowymi narzędziami informatycznymi.

Treści programowe

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Architektura systemów komputerowych.
P2	Podstawowe struktury danych. Analiza algorytmów.
P3	Lokalne sieci komputerowe. Budowa z wykorzystaniem sprzętu (urządzenia aktywne sieci, media transportowe). Protokoły sieciowe.
P4	Model klient -serwer. Udostępnianie informacji w sieciach komputerowych.
P5	Zasady zabezpieczenia zasobów sieci komputerowych.
P6	Budowa komputera. Urządzenia peryferyjne.
P7	System operacyjny: MS-DOS, Windows, Linux
P8	Adresowanie IP, podział na podsieci.

P9	Bazy danych, Modele danych, relacyjne bazy danych.		
P10	Tworzenie stron WWW. Języki skryptowe.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W04	C3	P1, P6
EK2	MT_W05	C1	P3, P4, P5, P7, P8
EK3	MT_UB07, MT_W06	C2	P2, P10
EK4	MT_UO03	C3	P9

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ćwiczenia praktyczne Kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

projekt

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Elektrotechnika i elektronika analogowa
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / II semestr

Cele zajęć

- 1 Zapoznanie studenta z podstawowymi prawami elektrotechniki i elektroniki.
- 2 Wykształcenie umiejętności posługiwania się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej oraz programami komputerowymi do przeprowadzania symulacji działania układów elektrycznych i elektronicznych.
- 3 Wykształcenie umiejętności wykonania pomiarów wielkości elektrycznych.
- 4 Wykształcenie umiejętności projektowania prostego obwodu elektronicznego.

Efekty uczenia się dla zajęć

- 1 Wiedza: Student definiuje i objaśnia podstawowe prawa z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
- 2 Umiejętności: Student posługuje się tablicami i innymi źródłami informacji technicznej oraz programami komputerowymi do przeprowadzania symulacji działania układów elektrycznych i elektronicznych.
- 3 Umiejętności: Student przeprowadza pomiar wielkości elektrycznych i analizuje wyniki pomiarów.
- 4 Umiejętności: Student projektuje prosty układ elektroniczny.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
1	Układ jednostek miar SI. Metody pomiarowe. Wzorce wielkości elektrycznych.
2	Obwód elektryczny prądu stałego.
3	Obwód elektryczny prądu przemiennego.
4	Moc i energia w obwodach jednofazowych i trójfazowych. Transformator, Akumulator.
5	Maszyny elektryczne prądu stałego i przemiennego.
6	Układy prostownikowe i zasilające. Wybrane elementy półprzewodnikowe.
7	Analogowe układy elektroniczne.
8	Nowoczesne techniki i technologie układów elektronicznych.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
1	Rozwiązywanie zadań z obwodów prądu stałego.
2	Rozwiązywanie zadań z obwodów prądu przemiennego.

3	Analogowe elementy układów elektronicznych.
4	Maszyny elektryczne prądu stałego i zmiennego.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
1	Pomiary wykonywane miernikami.
2	Pomiary wykonywane oscyloskopem.
3	Sprawdzanie praw elektrotechniki
4	Badanie diod półprzewodnikowych.
5	Badanie wzmacniaczy operacyjnych.
6	Badanie tranzystorów. Układ Darlingtona.
7	Badanie filtrów pasywnych
8	Układy logiczne

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
1	MT_W08	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2	MT_UB09, MT_UP02, MT_UP10	2	3, 1, 2, 4, 4, 5
3	MT_UB09, MT_UP02, MT_UP10	3	1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
4	MT_UB09, MT_UP02, MT_UP10	4	8

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego Zadanie tablicowe

Ocena aktywności studenta bez wykladowcy:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Metrologia techniczna i systemy pomiarowe
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / II semestr

Cele zajęć

Cel_1 Poznanie podstawowych pojęć z metrologii

Cel_2 Zapoznanie z metodami i technikami pomiaru

Cel_3 Zapoznanie z konstrukcją i podstawowymi parametrami metrologicznymi przyrządów pomiarowych oraz nabycie umiejętności posługiwania się nimi

Cel_4 Poznanie zasad opracowywania wyników pomiaru oraz metod oceny niepewności pomiaru

Cel_5 Nabycie umiejętności pracy w zespole

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Wiedza: Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu metrologii

EK_2 Umiejętności: Student dobiera odpowiednie narzędzia do zadania metrologicznego

EK_3 Umiejętności: Student właściwie użytkuje przyrządy pomiarowe

EK_4 Umiejętności: Student opracowuje wyniki pomiaru wraz z niepewnością pomiaru

EK_5 Kompetencje społeczne: Student współpracuje w zespole

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W_1	Podstawy metrologii Metrologia: jej istota, przedmiot i zadania. Model matematyczny pomiaru. Pomiar, jako źródło informacji. Podstawowe pojęcia metrologiczne. Wzorce miar. Teoria błędów pomiarowych. Definicja błędu. Klasyczny podział błędów. Prawo propagacji błędów. Błędy graniczne
W_2	Niepewność pomiaru. Podstawy obliczania niepewności standardowej (metoda typu A oraz B). Określanie złożonej niepewności oraz niepewności rozszerzonej. Dokładność narzędzia pomiarowego. Niedokładność pomiaru. Metodyka obliczania systematycznych błędów pomiarów na przykładzie oddziaływania sił pomiarowych, ciężarów własnych, temperatury, konstrukcji (postulat Abbego) i innych cech przyrządu. Oddziaływania: obiekt - pomiar przyrząd - pomiarowiec.
W_3	Metody pomiarowe. Klasyfikacja i opis metod. Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych do zadań metrologicznych. Zbieranie i przetwarzanie sygnałów. Estymatory sygnałów i ich własności. Czujniki inteligentne. Pomiar wielkości elektrycznych i mechanicznych.
W_4	Metrologia współrzędnościowa Przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości geometrycznych z uwzględnieniem systemów współrzędnościowych - przegląd oraz zastosowanie.
W_5	Metody optyczne pomiaru wielkości geometrycznych. Mikroskopy i projektory. Skanery optyczne. Fotogrametria Interferometria laserowa i jej zastosowanie w metrologii
W_6	Analiza wymiarowa. Geometryczna Specyfikacja Wyrobu. Odchyłki wymiaru, kształtu i położenia oraz ich oznaczanie. Klasy dokładności w budowie maszyn. Dokładność pomiaru a tolerancja wykonania Najważniejsze sposoby pomiaru odchyłek kształtu i położenia. Struktura geometryczna powierzchni: chropowatość i falistość. Nośność powierzchni - krzywa Firestona-Abbotta. Pomiary chropowatości i przyrządy do tego typu pomiarów
W_7	Badanie i nadzorowanie narzędzi pomiarowych. Wzorcowanie przyrządów pomiarowych. Legalizacja przyrządów pomiarowych. Podstawy statystycznego sterowania produkcją (SPC).
W_8	Stosowanie współrzędnościowej techniki pomiarowej do mikro i nano pomiarów elementów i układów mechatronicznych. Pomiary elementów maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem techniki współrzędnościowej Struktura i organizacja laboratoriów badawczych i wzorcujących - systemy zarządzania

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć		
L_1	Wprowadzenie.		
L_2	Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych.		
L_3	Wyznaczenie podstawowych parametrów statystycznych dla pomiarów seryjnych.		
L_4	Specyfikacja geometrii wyrobu - klasyfikacja odchyłek mikro i makro geometrii.		
L_5	Pomiary geometryczne gwintu przy zastosowaniu metod optycznych.		
L_6	Pomiary współrzędnościowe przy zastosowaniu wysokościomierza cyfrowego.		
L_7	Nadzorowanie narzędzi pomiarowych.		
L_8	Pomiary parametrów geometrycznych elementów mechatronicznych.		
L_9	Identyfikacja i pomiary koła zębatego.		
L_10	Badanie zdolności systemów metodą "R&R"		
L_11	Statystyczne sterowanie procesem produkcji SPC.		
L_12	Analiza odchyłek kształtu i położenia przy zastosowaniu współrzędnościowego ramienia pomiarowego		
L_13	Zaliczenie.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_UP10, MT_W12	Cel_1	L_1, L_13, W_1, W_2, W_3,W_4, W_5, W_6, W_7, W_8
EK_2	MT_UP02, MT_W16	Cel_2	L_2, L_13

EK_3	MT_UP02	Cel_3	L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7, L_8, L_9, L_10, L_11, L_12
EK_4	MT_UP10	Cel_4	L_3, L_4, L_7, L_8, L_9, L_10, L_11, L_12, L_13
EK_5	MT_UP02	Cel_5	L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7, L_8, L_9, L_10, L_11, L_12, L_13

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

kolokwium

Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	I rok / II semestr II rok / III semestr

Cele zajęć

C_1 Zdobycie umiejętności wyznaczania warunków równowagi układu przestrzennego i płaskiego

C_2 Zdobycie umiejętności wyznaczania sił wewnętrznych w belkach, prętach i wałach

C_3 Zdobycie umiejętności wymiarowania prętów i belek

Cel_4 Zdobycie podstaw teoretycznych oraz nabycie umiejętności modelowania układów punktów materialnych, brył sztywnych i ciał odkształcalnych.

Cel_5 Nabycie umiejętności modelowania układów płynowych (cieczy i gazów) w zakresie podstawowym

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Wiedza: Student który zaliczył przedmiot definiuje modele ciał, sił uogólnionych oraz więzów

EK_2 Wiedza: Student który zaliczył przedmiot formułuje podstawowe prawa i równania mechaniki w rozważanym zakresie

EK_3 Umiejętności: Student który zaliczył przedmiot ma umiejętność uwalniania od więzów i pisania warunków równowagi

EK_4 Umiejętności: Student który zaliczył przedmiot ma umiejętność sporządzania wykresu momentu zginającego dla belek oraz jego wykorzystania w obliczeniach wytrzymałościowych

EK_5 Umiejętności: Student który zaliczył przedmiot ma umiejętność wyznaczania parametrów kinematycznych ruchu

EK_6 Umiejętności: Student który zaliczył przedmiot ma umiejętność interpretacji i zastosowania podstawowych

EK_7 Umiejętności: Student który zaliczył przedmiot ma umiejętność opisu dynamiki punktu materialnego

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
W_1	Podstawowe pojęcia mechaniki: Modele ciał sił, więzów. Aksjomaty statyki. Moment siły względem bieguna i prostej
W_2	Statyka: Redukcja dowolnego układu sił. Skrętnik. Warunki równowagi. Tarcie suche, toczone, ciągnię
W_3	Wytrzymałość materiałów: Modele ciał odkształcalnych. Siły wewnętrzne w układach jednowymiarowych. Wektor naprężenia, naprężenie styczne i normalne, tensor naprężenia. Deformacja, wektor przemieszczenia, odkształcenie liniowe i postaciowe, tensor odkształceń. Schematyzacja wykresu rozciągania, moduł Younga, współczynnik Poissona. Momenty bezwładności figur płaskich. Wyznaczanie naprężeń dla prętów i belek i prętów o przekrojach okrągłych. Hipotezy wytrzymałościowe

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć - I rok / II semestr
Ćw_1	Warunki równowagi dla układu przestrzennego i układów połączonych elementów na płaszczyźnie bez tarcia i z tarcie
Ćw_2	Siły wewnętrzne w belkach, prętach i wałach
Ćw_3	Wymiarowanie prętów i belek

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć - II rok / III semestr
W7	Ćwiczenie praktyczne - "Szpiędzy", zadanie grupowe polegające na wykonaniu kopii konstrukcji z kłoców, przy zachowaniu reguł gry. Omówienie ćwiczenia pod kontem komunikacji społecznej wraz z wnioskami.
W8	Kolokwium zaliczeniowe.
W7	Ćwiczenie praktyczne - "Szpiędzy", zadanie grupowe polegające na wykonaniu kopii konstrukcji z kłoców, przy zachowaniu reguł gry. Omówienie ćwiczenia pod kontem komunikacji społecznej wraz z wnioskami.
W8	Kolokwium zaliczeniowe.
W7	Ćwiczenie praktyczne - "Szpiędzy", zadanie grupowe polegające na wykonaniu kopii konstrukcji z kłoców, przy zachowaniu reguł gry. Omówienie ćwiczenia pod kontem komunikacji społecznej wraz z wnioskami.
W8	Kolokwium zaliczeniowe.
W7	Ćwiczenie praktyczne - "Szpiędzy", zadanie grupowe polegające na wykonaniu kopii konstrukcji z kłoców, przy zachowaniu reguł gry. Omówienie ćwiczenia pod kontem komunikacji społecznej wraz z wnioskami.
W8	Kolokwium zaliczeniowe.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć - II rok / III semestr
C_4	Opis kinematyki ruchu punktu materialnego i ruchu obrotowego bryły
C_5	Opis dynamiki ruchu punktu materialnego
C_6	Drgania układu o jednym stopniu swobody
C_7	Opis przepływu jednowymiarowego cieczy idealnej oraz lepkiej. Ciśnienie. Wydatek przepływu

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_W02, MT_W09	C_1, C_2, C_3	W_1, Ćw_1
EK_2	MT_W02, MT_W09, MT_W13	C_1, Cel_4	W_1, W_2, W_3, C_4, C_5, C_6, C_7, W_4, W_5, W_6
EK_3	MT_UB06	C_1, C_2, C_3	W_2, W_3, Ćw_1, Ćw_2
EK_4	MT_UP08, MT_UP09	C_2, C_3	W_3, Ćw_3
EK_5	MT_UP09, MT_UB06, MT_UP08	Cel_4	C_4, W_4
EK_6	MT_UP09, MT_UB06, MT_UP08	Cel_5	C_7, W_6
EK_7	MT_UP09, MT_UB06, MT_UP08	Cel_4	C_5, C_6, W_5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Zadania tablicowe

Egzamin kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: Egzamin i kolokwium

Nazwa zajęć	Automatyka i robotyka
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć

- C1** Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki.
C2 Poznanie perspektyw i kierunków rozwoju systemów automatyki i robotyki.
C3 Nabycie umiejętności w zakresie tworzenia i analizowania prostych programów sterujących w układach automatyki i robotach.
C4 Kształtowanie umiejętności rozpoznawania składowych elementów i urządzeń układów automatyki i robotów oraz realizowanych przez nich funkcji.
C5 Nabycie umiejętności oceniania przydatności metod i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki.
C6 Projektowanie, budowanie, uruchamianie oraz testowanie podstawowych układów automatyki i robotyki
C7 Kształtowanie umiejętności z zakresu stosowania wybranych programów symulujących układy automatyki i robotyki.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student objaśnia działanie podstawowych elementów, urządzeń i struktur układów automatyki, robotów i układów MEMS.
EK2 Wiedza: Student wskazuje i wyjaśnia podstawowe tendencje w zakresie rozwoju i integracji elementów, urządzeń oraz układów automatyki, robotyki.
EK3 Umiejętności: Student tworzy podstawowe programy sterujące pracą układów automatyki i robotów.
EK4 Umiejętności: Student ocenia działanie składowych elementów urządzeń automatyki i robotów oraz optymalność ich oprogramowania.
EK5 Umiejętności: Student dobiera metody i narzędzia do rozwiązywania zadań w zakresie automatyki i robotyki, oceniając ich przydatność.
EK6 Umiejętności: Student projektuje, uruchamia i analizuje pracę podstawowych struktur układów automatyki i robotów.
EK7 Umiejętności: Student wykorzystuje w praktyce symulacyjne programy komputerowe do celów analizy oraz obróbki danych obrazujących działanie układów automatyki i robotów.

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Aspekty automatyki i robotyki w odniesieniu do systemów mechatronicznych. Rys historyczny. Podstawowe pojęcia stosowane w automatyce.
W2	Właściwości i struktury układów automatyki. Klasyfikacja układów automatyki. Właściwości obiektów i procesów sterowania. Metody opisu.
W3	Podstawowe elementy układów automatyki. Charakterystyka elementów wykonawczych i nastawczych. Elementy sensoryczne i pomiarowe w układach automatyki
W4	Elementy i urządzenia regulujące. Charakterystyka i parametry regulatorów. Dobór nastaw regulatorów. Regulatory cyfrowe w automatyce.
W5	Sterowniki PLC. Budowa i zasada działania sterowników PLC. Programowanie sterowników PLC.
W6	Podstawowe pojęcia z zakresu robotyki. Klasyfikacja manipulatorów i robotów. Sformułowania zadań kinematyki manipulatorów, zdanie proste i odwrotne.
W7	Rozwiązania zadań kinematyki manipulatorów. Planowanie trajektorii. Ograniczenia przestrzeni roboczej.
W8	Statyka, sztywność i dynamika manipulatorów i robotów. Wskaźniki i osiągi funkcjonalne (udźwieg, dokładność i powtarzalność).
W9	Napędy i mechanizmy stosowane w robotach. Chwytyki. Układy sterowania manipulatorów i robotów.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Zajęcia organizacyjne. BHP i regulamin pracowni automatyki i robotyki.
L2	Wyznaczanie podstawowych parametrów elementów układów automatyki.

L3	Badanie właściwości podstawowych struktur układów regulacji ciągłej i dyskretnej.
L4	Badanie wpływu i dobór parametrów nastaw regulatora na jakość regulacji.
L5	Badanie i analiza pracy podstawowych elementów układów sterowania pneumatycznego.
L6	Badanie i analiza pracy podstawowych elementów układów sterowania elektropneumatycznego.
L7	Analiza podstawowych algorytmów kombinacyjnych w sterownikach PLC.
L8	Analiza podstawowych algorytmów sekwencyjnych w sterownikach PLC.
L9	Analiza podstawowych elementów i struktur manipulatorów i robotów.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć		
P1	Projektowanie i wizualizacja podstawowych układów sterowania elektrycznego.		
P2	Projektowanie i wizualizacja podstawowych układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego.		
P3	Projektowanie, budowanie i uruchamianie układów sterowania ze sterownikami PLC.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W07, MT_W16	C1	W1, W2, W3, L1, L2, L5, L6
EK2	MT_W07, MT_W16	C2	W1, W4, W6, W9
EK3	MT_UP03	C3	W5, W8, W9, L7, L8, P1, P2, P3
EK4	MT_UP08	C4	W3, W4, W7, W9, L3, L4, L5, L6, L9, P1, P2
EK5	MT_UB06	C5	W4, W5, W8, P2, P3
EK6	MT_UB10	C6	W5, W8, W9, L7, L8, P1, P2, P3
EK7	MT_UP06	C7	L2, L4, L5, L6, L9

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ocena z kolokwium.

Ocena sprawozdań z zrealizowanych ćwiczeń.

Ocena za projekt grupowy.

Ocena z egzaminu.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Aktywność na wykładach oraz ćwiczeniach.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Teoria sterowania
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Nabycie przez studentów umiejętności stosowania oraz oceny przydatności podstawowych metod i narzędzi niezbędnych do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich z obszaru mechatroniki.
- Cel 2** Nabycie przez studentów umiejętności matematycznego opisywania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich z obszaru mechatroniki w sposób analityczny.
- Cel 3** Nabycie przez studentów ogólnej wiedzy z teorii sterowania potrzebnej do analizy i implementacji układów mechatronicznych.
- Cel 4** Nabycie przez studentów ogólnej wiedzy z zakresu budowy i zasady działania złożonych układów mechatroniczno-elektroniczno-informatycznych wykorzystywanych w procesach sterowania.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK 1** Umiejętności: Student potrafi wybrać oraz zastosować podstawowe metody i narzędzia niezbędne do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich dotyczących sterowania.
- EK 2** Umiejętności: Student potrafi matematycznie opisywać i rozwiązywać problemy inżynierskie z obszaru sterowania w sposób analityczny.
- EK 3** Wiedza: Student posiada wiedzę z obszaru teorii sterowania niezbędną do analizy i implementacji układów mechatronicznych.
- EK 4** Wiedza: Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania układów mechatroniczno-elektroniczno-informatycznych stosowanych w procesach sterowania.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W 1	Klasyfikacje, podział i podstawowe pojęcia z techniki sterowania i regulacji.
W 2	Schematy blokowe układów sterowania i układów regulacji. Przykłady układów sterowania i układów regulacji spotykanych w przemyśle.
W 3	Transformata Laplace'a i odwrotna transformata Laplace'a. Podstawowe twierdzenia dotyczące transformat. Przydatność w praktyce inżynierskiej.
W4	Transmitancja widmowa i transmitancja operatorowa.
W 5	Podstawowe elementy układów automatyki i sterowania. Charakterystyki elementów wykonawczych i nastawczych. Podstawowe człony dynamiczne.
W 6	Opis elementów automatyki dla potrzeb sterowania za pomocą charakterystyk statycznych, dynamicznych i częstotliwościowych.
W 7	Podstawowe wiadomości o regulatorach wykorzystywanych w układach sterowania i regulacji. Typy i klasyfikacja. Regulatory o działaniu ciągłym typu P, PI, PD i PID. Regulatory dwustanowe.
W 8	Stabilność układów dynamicznych. Układy stabilne, na granicy stabilności i niestabilne. Metody badania stabilności za pomocą różnych kryteriów dla potrzeb teorii sterowania.
W 9	Sterowanie optymalne, nieoptymalne, adaptacyjne i ekstremalne.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C 1	Algebra schematów blokowych na przykładzie wybranych obiektów sterowania. Przekształcanie schematów strukturalnych.
C 2	Analityczne wyznaczanie transformat Laplace'a i transmitancji układów automatycznej regulacji.
C 3	Wyznaczanie transmitancji operatorowej elementów wchodzących w skład układów sterowania.
C 4	Dobór typu regulatora dla zadanych obiektów regulacji i wielkości regulowanych.
C 5	Badanie stabilności wybranych ciągłych liniowych stacjonarnych układów sterowania.
C 6	Zastosowanie kryterium Hurwitz'a do badania stabilności obiektów metodą analityczną.
C 7	Modelowanie prostych układów regulacji za pomocą stacjonarnych modeli wejściowo-wyjściowych.
C 8	Rozwiązywanie problemów inżynierskich z obszaru sterowania za pomocą pakietu MATLAB.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK 1	MT_UB06	Cel 1	W 6, W 8, W 9, C 1, C 2, C 3, C 4, C 6, C 5, W 3, W 5, W 7, C 7, C 8
EK 2	MT_UP09	Cel 2	W 3, W 5, W 6, W 7, W 8, W 9, C 1, C 2, C 3, C 4, C 6, C 5, W 4, C 7, C 8
EK 3	MT_W07	Cel 3	W 1, W 2, W 3, W 4, W 5, W 6, W 7, W 8, W 9, C 1, C 2, C 3, C 4, C 6, C 5, C 7, C 8
EK 4	MT_W11	Cel 4	W 5, W 6, W 7, C 4, C 8, C 7

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

Kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Elektronika cyfrowa, optoelektronika
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu elektroniki cyfrowej i optoelektroniki niezbędnej do prawidłowego projektowania i analizy urządzeń mechatronicznych.
- Cel 2** Nabycie przez studentów umiejętności graficznego przedstawiania schematów ideowych obwodów elektronicznych z wykorzystaniem układów cyfrowych i optoelektronicznych.
- Cel 3** Nabycie przez studentów umiejętności projektowania układów kombinacyjnych zbudowanych z bramek logicznych.
- Cel 4** Nabycie przez studentów umiejętności oceniania działania elementów elektroniki cyfrowej wchodzących w skład urządzeń mechatronicznych.
- Cel 5** Nabycie przez studentów umiejętności symulacji działania układów elektronicznych w wybranym programie symulacyjnym.
- Cel 6** Nabycie przez studentów umiejętności wyciągania wniosków z badań i obserwacji działania układów cyfrowych i optoelektronicznych.
- Cel 7** Przekazanie studentom wiedzy na temat norm PN i UE dotyczących urządzeń mechatronicznych.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK 1** Wiedza: Student objaśnia zasadę działania podstawowych elementów układów cyfrowych i optoelektronicznych.
- EK 2** Umiejętności: Student opracowuje i przedstawia schemat obwodu elektronicznego z wykorzystaniem układów cyfrowych i optoelektronicznych.
- EK 3** Umiejętności: Student projektuje układy kombinacyjne.
- EK 4** Umiejętności: Student ocenia działanie elementów elektroniki cyfrowej wchodzących w skład urządzeń mechatronicznych.
- EK 5** Umiejętności: Student symuluje działanie układów elektroniki cyfrowej w wybranym programie symulacyjnym.
- EK 6** Umiejętności: Student potrafi wyciągać wnioski z analizy działania układów cyfrowych i optoelektronicznych.
- EK 7** Wiedza: Student wie jakie normy PN i UE dotyczą urządzeń mechatronicznych.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Funkcje logiczne, zapis i minimalizacja funkcji logicznych.
W2	Bramki logiczne, budowa układu kombinacyjnego z użyciem bramek logicznych. Optymalizacja układu kombinacyjnego.
W3	Układy sekwencyjne - analiza i synteza układu.
W4	Współpraca układów wykonanych według różnych technologii.
W5	Układy zasilające oraz eliminacja zakłóceń.
W6	Pamięci półprzewodnikowe, liczniki, przerzutniki, układy generacyjne, przetworniki analogowo - cyfrowe i cyfrowo - analogowe.
W7	Mikroprocesory i mikrokontrolery - budowa i działanie. Architektura mikrokomputerów.
W8	Lasery półprzewodnikowe i inne typy laserów. Modulacja i modulatory światła. Optoelektroniczne układy scalone.
W9	Światłowodowe i sieci światłowodowe. Detektory fotonowe - fotopowielacze, fotodiody, fotorezystory, tranzystory, fototranzystory, diody LED.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Funkcje logiczne. Algebra Boola.
C2	Minimalizacja funkcji logicznych.
C3	Tablice Karnaugh.

C4	Budowanie układów kombinacyjnych z bramek logicznych.
C5	Budowanie układów sekwencyjnych.
C6	Łączenie bloków funkcjonalnych w całościowy układ cyfrowy, eliminacja zakłóceń.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Badanie bramek logicznych.
L2	Budowanie układów kombinacyjnych z podstawowych bramek logicznych.
L3	Budowa układów kombinacyjnych z wykorzystaniem multipleksa i demultipleksa.
L4	Projekt i synteza działania układu kombinacyjnego.
L5	Sprawdzanie działania przerzutników.
L6	Sprawdzanie działania liczników.
L7	Badanie koderów, dekoderów i transkoderów.
L8	Badanie rejestrów scalonych.
L9	Projektowanie układów sekwencyjnych.
L10	Badanie sumatora, komparatora, układu jednostki arytmetyczno - logicznej.
L11	Sporządzanie dokumentacji technicznej dla układów zbudowanych z elementów cyfrowych i optoelektronicznych w wersji elektronicznej.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK 1	MT_W08	Cel 1	W1, W2, L1, W4, W5, L2, W6, W7, C4, W8, C1, C5, C6, W9, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, W3
EK 2	MT_UP01	Cel 2	L1, W4, W5, W6, W7, W8, L2, C6, C4, C5, L3, L4, L7, L8, L9, L11, W3
EK 3	MT_UB09	Cel 3	W1, W2, C2, C3, C4, C6, L2, L3, L4
EK 4	MT_UP08	Cel 4	W1, W2, W3, L1, W4, W5, W6, W7, C2, C5, C6, C4, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, W8
EK 5	MT_UP06	Cel 5	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9
EK 6	MT_UP05	Cel 6	L1, C1, C2, C4, C5, C6, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9
EK 7	MT_W16	Cel 7	W6, W7, W8, W9, L10, L11, W5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Kolokwium

Zadania tablicowe

Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych Aktywność na zajęciach

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Współpraca w grupie laboratoryjnej.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Komputerowe wspomaganie w mechatronice
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć**Cel 1** Poznanie podstaw w zakresie architektury i organizacji komputerów.**Cel 2** Poznanie podstaw w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych niezbędnych w rozwiązywaniu problematyki projektowania, analizy oraz szeroko rozumianej eksploatacji systemów mechatronicznych.**Cel 3** Poznanie metod i technik programowania.**Cel 4** Nabycie umiejętności w zakresie doboru odpowiednich metod obliczeniowych, programistycznych i symulacyjnych niezbędnych przy analizie działania systemów mechatronicznych.**Cel 5** Nabycie umiejętności w zakresie tworzenia prostych programów sterujących pracą systemów mechatronicznych.**Efekty uczenia się dla zajęć****EK1** Wiedza: Student posiada podstawową wiedzę z zakresu architektury i organizacji systemu komputerowego.**EK2** Wiedza: Student posiada elementarną wiedzę z zakresu architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych niezbędnych przy rozwiązywaniu problematyki projektowania, analizy oraz szeroko rozumianej eksploatacji systemów mechatronicznych**EK3** Wiedza: Student zna metody i techniki programowania.**EK4** Umiejętności: Student posiada umiejętności w zakresie doboru odpowiednich metod obliczeniowych, programistycznych i symulacyjnych niezbędnych przy analizie działania systemu mechatronicznego.**EK5** Umiejętności: Student potrafi opracować prosty program sterujący pracą urządzenia mechatronicznego.**Treści programowe****Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Architektura i organizacja systemu komputerowego.
W2	Klasyfikacja i charakterystyka architektury systemów i sieci komputerowych stosowanych w rozwiązaniach mechatronicznych.
W3	Systemy operacyjne.
W4	Narzędzia informatyczne w obliczeniach inżynierskich i symulacji systemów mechatronicznych.
W5	Języki i techniki programowania.
W6	Elementy i metody sztucznej inteligencji w systemach mechatronicznych
W7	Systemy ekspertowe - budowa systemów, metody pozyskiwania wiedzy, mechanizmy wnioskowania.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Synteza podstawowych algorytmów obliczeniowych w środowisku MATLAB.
P2	Modelowanie i symulacja układów dynamicznych w środowisku MATLAB-SIMULINK
P3	Tworzenie prostych programów sterujących w językach niskiego i wysokiego poziomu na bazie Raspberry PI.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W04	Cel 1	W1
EK2	MT_W05	Cel 2	W2, W3
EK3	MT_W06	Cel 3	W4, W5, W6, W7
EK4	MT_UB07	Cel 4	W6, P1, P2
EK5	MT_UP03	Cel 5	P3

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

Test zaliczeniowy

Ocena z wykonywanych ćwiczeń obliczeniowych na zajęciach projektowych

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena z projektu indywidualnego

Nazwa zajęć	Inżynieria wytwarzania
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

- C 1** Poznanie zasad projektowania i technologii wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencji rozwojowych technologii wytwarzania wykorzystywanych w mechatronice.
- C 2** Nabycie wiedzy na temat trwałości układów mechatronicznych i możliwości ich utylizacji oraz oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze a także poznanie metod ochrony środowiska.
- C 3** Nabycie umiejętności opracowania technologii wytwarzania prostych elementów lub całych systemów układów mechatronicznych. Analizuje opracowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym (koszt materiałów, energii i pracochłonności).
- C 4** Zaplanowanie zadań obsługowych dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje stany zagrożeń i stosuje zasady BHP w środowisku pracy.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student wymienia zasady projektowania i opisuje technologie wytwarzania układów mechatronicznych oraz tendencji rozwojowych technologii wytwarzania.
- EK2** Umiejętności: Student objaśnia zagadnienia związane z trwałością układów mechatronicznych i możliwościami ich utylizacji. Wymienia i definiuje czynniki oddziaływania procesów technologicznych na środowisko przyrodnicze oraz opisuje metody ochrony środowiska.
- EK3** Umiejętności: Student opracowuje technologie wytwarzania prostych elementów lub całych systemów układów mechatronicznych i analizuje opracowany projekt procesu technologicznego w aspekcie ekonomicznym (koszt materiałów, energii i pracochłonności).
- EK4** Umiejętności: Student planuje zadania obsługowe dla zapewnienia utrzymania ciągłości produkcji na liniach wytwarzania oraz identyfikuje stany zagrożeń i stosuje zasady BHP w środowisku pracy.

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Nowoczesne materiały i technologie konstrukcyjne. Procesy wytwarzania i kształtowania struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich. Obróbka powierzchniowa i cieplno-chemiczna.
W2	Technologiczne procesy wytwarzania w elektronice, elektrotechnice, optoelektronice i mechatronice oraz ich modyfikacje.
W3	Projektowanie i konstruowanie inżynierskie oraz projektowanie technologiczne maszyn i urządzeń mechatronicznych. Proces projektowania współbieżnego. Ekobilansowa ocena procesu wytwarzania.
W4	Przygotowanie i organizacja produkcji na wydziałach. Robotyzacja linii produkcyjnych.
W5	Elementy inżynierii powierzchni. Cięcie termiczne, obróbka ubytkowa, erozyjna i plastyczna. Parametryzacja procesów.
W6	Procesy łączenia i spajania (spawanie, zgrzewanie, lutowanie, klejenie). Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych (CAM).
W7	Technologie nakładania powłok i pokryć ochronnych. Robotyzacja procesów nakładania powłok lakierniczych.
W8	Proces montażu: - linie montażowe, konfiguracja stanowisk, magazyny międzyoperacyjne podzespołów. organizacja montażu w systemie potokowym, - gniazdowe systemy podmontażu.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Technologie i maszyny do obróbki plastycznej: - cięcie, gięcie, kształtowanie wytłoczek o powierzchni nierozwijalnej i kształtowanie brył, nagniatanie powierzchniowe - młoty, prasy, specjalistyczne maszyny do obróbki plastycznej, - analiza procesu tłoczenia blach na prasie korbowej, - analiza wybranego procesu kucia matrycowego.
C2	Technologie i maszyny do obróbki skrawaniem: - toczenie - struganie, dłutowanie, przeciąganie (ogólna charakterystyka, zadania obróbkowe, rodzaje maszyn, dobór parametrów) - wiercenie i gwintowanie - frezowanie wytaczanie - szlifowanie - dokładnościowa obróbka ścierna - analiza wybranych procesów obróbki skrawaniem opracowanie technologii wytwarzania wybranego elementu maszyny.

C3	Spawanie i zgrzewanie: - metody spawania - procesy zgrzewania (elektryczne oporowe, tarciove, dyfuzyjne), analiza parametrów procesu zgrzewania blach, - wyznaczanie etapów procesu zgrzewania i kontroli geometrii dla wybranego elementu.
C4	Formatowanie i cięcie termiczne metali (cięcie tlenem i cięcie plazmowe).
C5	Odlewnictwo: -podział metod wytwarzania odlewu, -przebieg wytwarzania odlewów - technologie wytwarzania odlewów.
C6	Montaż: - formy organizacyjne, metody montażu, -typowe prace montażowe, - mechanizacja i automatyzacja prac montażowych, - analiza procesu w warunkach linii produkcyjnej (kolejność operacji montażowych, rozkład i kolejność stanowisk, czasy operacji na poszczególnych stanowiskach (wykorzystanie metod CPA i PERT).

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć		
L1	Audyt technologiczny procesu formatowania i tłoczenia na wydziałach produkcyjnych - prezentacja zazbrajania i procesu tłoczenia blach na prasach karoseryjnych. Opracowanie etapów formatowania i tłoczenia wybranego elementu, wykonanie obliczeń i opis technologii dla poszczególnych operacji.		
L2	Audyt technologiczny procesu zgrzewania i spawania na wydziałach produkcyjnych - analiza procesu technologicznego zgrzewania elementów i kompletacji na liniach i gniazdach zgrzewalniczych. Analiza fragmentu zrobotyzowanej linii zgrzewalniczej na podstawie lay-outu hali produkcyjnej.		
L3	Audyt technologiczny procesu montażu: - analiza procesu i grupowanie stanowisk jednoimiennych - optymalizacja czasu technologicznego.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W14, MT_W16, MT_W17, MT_W20	C 1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, C1, C2, C3, C4, C5, C6
EK2	MT_W14, MT_W16, MT_W17, MT_W20	C 2	W2, W3, W6, W7
EK3	MT_UB04, MT_UP14, MT_UP15	C 3	W2, W3, W6, W7, L1, L2, L3
EK4	MT_UB04, MT_UB08, MT_W14	C 4	C1, C2, C3, C6, L1, L2, L3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Egzamin kolokwium

Odpowiedź ustna

Projekt indywidualny

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego Zaliczenie pisemne

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Opracowanie koncepcji procesu technologicznego.

Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń lab.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Niezawodność układów mechatronicznych
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

- C1.** zapoznanie z podstawowymi pojęciami teorii niezawodności w tym na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych
- C2.** wykształcenie umiejętności identyfikowania i budowania struktur niezawodnościowych systemów technicznych
- C3.** wykształcenie umiejętności szacowania niezawodności systemów technicznych

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1.** Wiedza: Student potrafi zidentyfikować rodzaje uszkodzeń obiektów technicznych. Student potrafi objaśnić cykl życia urządzeń i systemów mechatronicznych.
- EK2.** Wiedza: Student potrafi zdefiniować podstawowe strategie utrzymania ruchu
- EK3.** Umiejętności: Student potrafi rozpoznać rodzaje struktur niezawodnościowych.
- EK4.** Umiejętności: Student potrafi szacować niezawodność systemów mechatronicznych za pomocą poznanych metod analitycznych.

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W1.	Zapoznanie z efektami kształcenia i warunkami zaliczenia przedmiotu. Eksploatacja techniczna. System techniczny. Zużycia i uszkodzenia obiektów technicznych. Cykl życia obiektów technicznych.
W2.	Podstawowe pojęcia teorii niezawodności. Modele niezawodnościowe systemów technicznych. Wskaźniki niezawodnościowe i eksploatacyjne (OEE, MTBF)
W3.	Rodzaje struktur niezawodnościowych: podstawowe, mieszane, złożone. Wyznaczanie prawdopodobieństwa poprawnej pracy systemów technicznych
W4.	Metody analizy struktur niezawodnościowych: ścieżki zdatności i niezdatności, analiza drzewa uszkodzeń. Metody badań niezawodnościowych. Zasady oddziaływania na niezawodność systemów technicznych (nadmiary).
W5.	Strategie utrzymania ruchu. Kompleksowe utrzymanie maszyn (TPM)

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1.	Interpretacja podstawowych pojęć. Cykl życia urządzeń i systemów technicznych. Charakterystyka wybranych systemów technicznych
C2.	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności.
C3.	Rodzaje struktur niezawodnościowych
C4.	Analiza FMEA
C5.	Wyznaczanie prawdopodobieństwa poprawnej pracy systemów technicznych. Analiza FTA.
C6.	Analiza niezawodnościowa wybranego systemu technicznego

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1.	MT_W16, MT_W17	C1.	W4., C1., W3., W1., W2.
EK2.	MT_UB08	C2.	W4., W3., C2., W1., W2., W5.
EK3.	MT_UB08, MT_UP09	C3.	W3., C3.
EK4.	MT_UP09	C3.	W4., C4., C5., C6.

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

Zaliczenie pisemne ćwiczenia grupowe

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Przygotowanie do zajęć

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Podstawy konstrukcji maszyn i mikromechanizmów
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć**Cel 1** Zapoznanie studenta z zasadami tolerowania elementów maszyn i urządzeń

Cel 2 Nabycie umiejętności klasyfikowania i obliczania połączeń stosowanych w konstrukcji maszyn i urządzeń.

Cel 3 Nabycie umiejętności w korzystaniu z programów wspomagających projektowanie.

Efekty uczenia się dla zajęć

Ek 1 Wiedza: Ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów oraz podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie istoty działania, budowy oraz diagnozowania układów mechanicznych.

Ek 2 Umiejętności: Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej a także stosuje programy inżynierskie do analizy danych oraz do projektowania i analizy otrzymanych danych.

Ek 3 Umiejętności: Potrafi graficznie przedstawić projekt inżynierski z zakresu mechaniki i konstrukcji maszyn, a także odwzorować i wymiarować elementy maszyn, układy elektroniczne z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania maszyn CAD.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Wymiarowanie, tolerancje i pasowania.
W2	Klasyfikacja połączeń, połączenia rozłączne i nierozłączne - formy konstrukcyjne, podstawowe obliczenia wytrzymałościowe (w tym zmęczeniowe), zastosowania.
W3	Wały i osie - klasyfikacja, formy konstrukcyjne, obliczenia wytrzymałościowe, sztywność, drgania, wyrównoważenie statyczne i dynamiczne.
W4	Klasyfikacja łożysk, obliczanie łożysk ślizgowych, zasady doboru łożysk tocznych, zasady łożyskowania osi i wałów.
W5	Sprzęgła i hamulce - podział i zasady projektowania.
W6	Przekładnie zębate, łańcuchowe, pasowe i cierne. Przekładnie stosowane w mikromechanizmach
W7	Kształtowanie elementów zespołów maszynowych z uwzględnieniem kryteriów wytrzymałościowych, trwałościowych i uwarunkowań konstrukcyjno - eksploatacyjnych.
W8	Wykorzystanie programów wspomagających obliczenia i projektowanie inżynierskie.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć		
P1	Projekt zbiornika ciśnieniowego - spawanego		
P2	Projekt reduktora walcowo - stożkowego.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek 1	MT_W09, MT_W11, MT_W14, MT_W16	Cel 1, Cel 2, Cel 3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2
Ek 2	MT_UB06, MT_UP01	Cel 1, Cel 2, Cel 3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2
Ek 3	MT_UP02, MT_UP04, MT_UP09	Cel 1, Cel 2, Cel 3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Projekt indywidualny

Ocena aktywności studenta bez wykladowcy:

samoocena

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Technologia MEMS (Mikro Electro-Mechanical Systems)
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

Cel 1 Poznanie podstaw mikro i nanotechnologii

Cel 2 Identyfikowanie podstawowych technologii wytwarzania podzespołów (elementów) MEMS

Cel 3 Dobieranie właściwych technologii wytwarzania MEMS

Cel 4 Projektowanie procesów technologicznych wytwarzania podzespołów (elementów) MEMS

Cel 5 Praca w zespole

Efekty uczenia się dla zajęć

EK 1 Wiedza: Student opisuje budowę i wymienia podstawowe podzespoły (elementy) MEMS.

EK 2 Wiedza: Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania podzespołów (elementów) MEMS.

EK 3 Umiejętności: Student potrafi dobierać technologie wytwarzania podzespołów (elementów) MEMS.

EK 4 Umiejętności: Student projektuje procesy technologiczne wytwarzania mechanicznych podzespołów (elementów)

MEMS

EK 5 Kompetencje społeczne: Wyróżniająca umiejętność doboru urządzenia lub grupy urządzeń do racjonalnej produkcji złożonego wyrobu oraz zaprojektowania, zorganizowania i nadzorowania procesów produkcyjnych systemów wytwarzania.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Mikro i nanotechnologie: definicje, przykłady i uwarunkowania rozwoju.
W2	Budowa, podstawy fizyczne działania i ogólna charakterystyka MEMS i NEMS
W3	Podstawy technologii wytwarzania elementów MEMS.
W4	Nanowytwarzanie, technologie wytwarzania NEMS, technologie ostrzowe oraz technologie molekularne (podejście bottom up), przykłady praktycznych zastosowań.
W5	Technologie wytwarzania mechanicznych mikroelementów (aktuatorów) MEMS (podejście top down): odróbka skrawaniem, obróbka elektroerozyjna, elektrochemiczna i laserowa, obróbka plastyczna, metoda LIGA, metody przyrostowe oraz przykłady zastosowań.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Budowa, zasada działania i możliwości wykorzystania w mikro i nanotechnologiach oraz wytwarzaniu MEMS i NEMS mikroskopu tunelowego (MST) i mikroskopu sił atomowych (AFM)
C2	Podstawowe materiały stosowane w budowie MEMS, budowa krzemu monokrystalicznego, zależności geometryczne, właściwości mechaniczne i termiczne. Podłoża mikromechaniczne.
C3	Podstawowe krzemowe konstrukcje mikromechaniczne: membrany, belki, układy belek, otwory, ostrza, konfiguracje łączone; właściwości mechaniczne, podstawy projektowania, przykłady zastosowania w mikrosystemach.
C4	Projektowanie procesów technologicznych wytwarzania mechanicznych mikroelementów (aktuatorów) MEMS: obróbka skrawaniem, obróbka elektrochemiczna, elektroerozyjna, laserowa, metoda LIGA, obróbka plastyczna, metody przyrostowe; (np.: SLS, SLA itp.)
C5	Aktuatory mikromechaniczne, proste konstrukcje mikrośiłowników, przekładnie i łożyska przykłady rozwiązań

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK 1	MT_W07, MT_W11	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, C3, C4, C5
EK 2	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB04, MT_W11, MT_W16	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, C3, C4, C5
EK 3	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB04, MT_W16	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4, Cel 5	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, C3, C4, C5
EK 4	MT_UB02, MT_UB04, MT_UB09	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4, Cel 5	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, C3, C4, C5
EK 5	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB04, MT_W07, MT_W11, MT_W16	Cel 1, Cel 2, Cel 3, Cel 4, Cel 5	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, C3, C4, C5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach Referat kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: projekt

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Programowanie mikrokontrolerów
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel 1 Poznanie metod i technik programowania mikrokontrolerów.

Cel 2 Sterowanie pracą urządzenia mechatronicznego z wykorzystaniem mikrokontrolera.

Cel 3 Stosowanie właściwych metod i technik programowania mikrokontrolerów oraz ocena ich przydatności.

Cel 4 Określenie wymagań dotyczących programu sterującego urządzeniem mechatronicznym z wykorzystaniem mikrokontrolera.

Cel 5 Dobór metod oceny pracy systemu mikroprocesorowego.

Cel 6 Stosowanie programu do symulacji komputerowej do testowania pracy systemu mikroprocesorowego.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student rozróżnia oraz dobiera metody i techniki programowania mikrokontrolerów.

EK2 Umiejętności: Student steruje pracą urządzenia mechatronicznego z wykorzystaniem mikrokontrolera.

EK3 Umiejętności: Student stosuje właściwe metody i techniki programowania mikrokontrolerów oraz ocenia ich przydatności.

EK4 Umiejętności: Student określa wymagania dotyczące programu sterującego urządzeniem mechatronicznym za pomocą mikrokontrolera.

EK5 Umiejętności: Student dobiera metody oceny pracy systemu mikroprocesorowego.

EK6 Umiejętności: Student stosuje program do symulacji komputerowej do testowania pracy systemu mikroprocesorowego.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Budowa i zasada działania mikroprocesorów.
W2	Porty wejścia - wyjścia, układy czasowo licznikowe, system przerwań mikrokontrolera.
W3	Przetwornik ADC, komparator analogowy, układ transmisji szeregowej UART.
W4	Metody i techniki programowania mikrokontrolerów.
W5	Magistrale transmisji danych systemu mikroprocesorowego.
W6	Urządzenia wejściowe i wyjściowe systemu mikroprocesorowego.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Sterowanie portami mikrokontrolera AVR w trybie wyjściowym - symulacja pracy skrzyżowania drogowego.
P2	Sterowanie portami mikrokontrolera AVR w trybie wejściowym - obsługa klawiatury.
P3	Licznik T0 i T1 do generowania stałych odcinków czasu, generator sygnału PWM - sterowanie prędkością obrotową silników DC.
P4	Prezentacja danych na wyświetlaczu LED i LCD - zegar i stoper.
P5	Zastosowanie przetwornika ADC do pomiaru wielkości analogowych.
P6	Zdalne sterowanie pracą silnika krokowego z wykorzystaniem pilota na podczerwień IR.
P7	Obsługa klawiatury matrycowej z wykorzystaniem przerwań timera, obsługa wyświetlacza alfanumerycznego LCD.
P8	Obsługa interfejsu I2C. Obsługa przerwania zewnętrznego. Wykorzystanie układu PCF8583 do budowy zegara 24-godzinne.
P9	System identyfikacji i kontroli dostępu w oparciu o moduł RFID. Budowa zamka elektronicznego.
P10	Podłączenie mikrokontrolera AVR do komputera PC przez port USB. Obsługa nadajnika i odbiornika UART z wykorzystaniem systemu przerwań.
P11	Sterownik i regulator temperatury. Obsługa czujnika DS18B20 sterowanego magistralą 1Wire.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP03, MT_W06	Cel 1	W1, W4, P1, P2, P3
EK2	MT_UB05, MT_UB06	Cel 2	W3, W6, P3, P6, P9, P11
EK3	MT_UB06, MT_UB07	Cel 3	W4, W5, W6, P3, P4, P5, P6, P7, P8
EK4	MT_UB05, MT_UB06, MT_UB07, MT_UP03	Cel 4	W2, W3, W4, W5, W6, P5, P7, P8, P9, P10, P11
EK5	MT_UP03, MT_UP06	Cel 5	W6, P2, P3, P4, P7
EK6	MT_UB07, MT_UP03, MT_UP06	Cel 6	W1, W2, W3, W4, P1, P2, P5, P10

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ćwiczenia praktyczne

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Ergonomia
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- 1 Zapoznanie z elementami materialnego środowiska pracy oraz z wiedzą o człowieku w środowisku pracy.
- 2 Uświadomienie roli ergonomii w środowisku pracy.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK-1 Wiedza: Wiedza: Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii.

EK-2 Umiejętności: Student umie przeprowadzić ocenę materialnego środowiska pracy

EK-3 Umiejętności: Student potrafi ocenić obciążenie psychiczne człowieka związane z pracą.

EK-4 Umiejętności: Student potrafi ocenić wysiłek fizyczny związany z pracą

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Definicje, cele i zakres ergonomii. Podstawowy układ ergonomiczny
W2	Czynniki materialne środowiska pracy. Mikroklimat. Drgania mechaniczne. Hałas. Oświetlenie. Zanieczyszczenie pyłowe i gazowe
W3	Parametry charakteryzujące sylwetkę człowieka. Antropometria. pozycja ciała człowieka przy pracy. Antropometryczne zasady kształtowania obszarów pracy.
W4	Obciążenie człowieka pracą. Określanie wydatku energetycznego. obciążenia statycznego. Ocena monotypowości ruchów. obciążenie psychiczne pracownika.

Laboratorium

Laboratorium				
Lp.	Tematyka zajęć			
L1	Ocena uciążliwości wysiłku fizycznego			
L2	Obciążenie psychiczne			
L3	Ergonomiczna ocena materialnego środowiska pracy			
L4	Miary antropometryczne człowieka. Parametry człowieka i elementów stanowiska pracy			
L5	Hałas na stanowisku pracy			
Efekty uczenia się dla zajęć		Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK-1		MT_W16, MT_W19	1	W1

EK-2	MT_UP14	2	W2, L3, L5
EK-3	MT_UP14	2	W4, L2
EK-4	MT_UP14		W3, W4, L1, L4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Średnia ocena z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena z indywidualnych prezentacji Kolokwium zaliczeniowe

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Indywidualne prezentacje tematyczne przygotowane przez studentów

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Programowanie sterowników przemysłowych
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

- C 1** Poznanie oprogramowania narzędziowego, budowy i zasady działania sterowników PLC.
- C 2** Poznanie konfiguracji system i instrukcji programowania w języku LAD i FBD.
- C 3** Poznanie zasad tworzenia algorytmów sterowania i regulacji z wykorzystaniem sterowników PLC.
- C 5** Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów sterowania i regulacji przy pomocy oprogramowania narzędziowego w sterownikach PLC.
- C 4** Kształtowanie umiejętności określania i wykonywania specyfikacji w zakresie inżynierskim odniesionej do wykorzystania sterowników PLC w procesach sterowania urządzeniami przemysłowymi.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Umiejętności: Student potrafi zaprogramować sterownik PLC sterujący pracą urządzenia mechatronicznego.
- EK2** Umiejętności: Student potrafi przeprowadzić test diagnostyczny sterownika PLC pozwalający na ocenę prawidłowości działania układu mechatronicznego.

Treści programowe

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć		
L 1	BHP i zasady pracy w pracowni. Przedstawienie założeń i wymagań podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie z stanowiskiem pracy		
L 2	Przygotowanie do pracy sterownika PLC. Budowa stanowiska laboratoryjnego. Oprogramowanie TIA – tworzenie projektu, definicja połączenie pomiędzy PC a PLC, konfiguracja sprzętowa sterownika, podłączenie elementów wej/wyj.		
L 3	Podstawy programowania sterownika PLC . Zasoby wewnętrzne sterownika. Dodawanie nowego programu. Język LAD – kompilacja i wgranie programu do sterownika, proste programy implementujące funkcje logiczne i przerzutniki.		
L 4	Programowanie w języku LAD: detekcja zbocza, timery, liczniki, komparatory		
L 5	Analiza i synteza algorytmów sterowania sekwencyjnego w oparciu o sterowniki PLC. Testowanie sprzętowe.		
L 6	Analiza i synteza algorytmów sterowania kombinacyjnego w oparciu o sterowniki PLC. Testowanie sprzętowe.		
L 7	Współpraca sterownika z urządzeniami zewnętrznymi.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP03	C 1, C 2, C 3	L 1, L 2, L 6, L 5, L 4, L 7, L 3
EK2	MT_UP07	C 4, C 5	L 7, L 5, L 6

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Projekt zespołowy, Zaliczenie

Nazwa zajęć	Studencka praktyka zawodowa
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- Cel 1.** Nabycie umiejętności oceny istniejących rozwiązań układów mechatronicznych, elektronicznych i sterujących, ich funkcjonowania i przydatności zastosowania dla konkretnego systemu mechatronicznego.
- Cel 2.** Zdobycie wiedzy praktycznej związanej z projektowaniem i wytwarzaniem prostych urządzeń mechatronicznych.
- Cel 3.** Zdobycie wiedzy praktycznej z zakresu diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej specjalności.
- Cel 4.** Nabycie umiejętności właściwej analizy działania układu lub systemu technicznego, oraz zastosowania elementów mechatronicznych do poprawy i optymalizacji działania układu lub systemu mechatronicznego.
- Cel 5.** Nabycie umiejętności wykonywania specyfikacji prostych zadań z zakresu mechaniki, elektroniki i informatyki w zakresie inżynierskim, oraz dobru odpowiednich materiałów.
- Cel 6.** Zdobycie umiejętności doboru metod i narzędzi do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki, oraz zastosowania ich w pracy zawodowej.
- Cel 7.** Zdobycie wiedzy związanej z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, właściwego jej wykorzystania, oraz zdobycie wiedzy praktycznej związanej z ergonomią w środowisku pracy.
- Cel 8.** Zdobycie umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania w praktyce, umiejętności posługiwania się technikami mechatronicznymi w sytuacjach zawodowych. Nawiązanie kontaktów zawodowych, umożliwiających wykorzystanie ich w momencie poszukiwania pracy.

Efekty uczenia się dla zajęć

- Ek1.** Umiejętności: Student potrafi ocenić istniejące rozwiązania układów mechatronicznych, elektronicznych i sterujących, ich funkcjonowanie i przydatność zastosowania dla konkretnego systemu mechatronicznego.
- Ek2.** Wiedza: Student zdobywa wiedzę praktyczną związaną z projektowaniem i wytwarzaniem prostych urządzeń mechatronicznych.
- EK3.** Wiedza: Student zdobywa wiedzę praktyczną z zakresu diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej specjalności.
- EK4.** Umiejętności: Student analizuje działanie układu lub systemu technicznego, potrafi zastosować elementy mechatroniczne do poprawy i optymalizacji jego działania.
- EK5.** Umiejętności: Student potrafi wykonać specyfikacje prostych zadań z zakresu mechaniki, elektroniki i informatyki w zakresie inżynierskim, oraz dobrać odpowiednie materiały.
- EK6.** Umiejętności: Posiada umiejętność doboru metod i narzędzi do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki, oraz wybiera je i stosuje w pracy.
- EK7.** Wiedza: Student zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wie jaką rolę pełni ergonomia w środowisku pracy.
- EK8.** Kompetencje społeczne: Wykorzystuje w praktyce umiejętności posługiwania się technikami mechatronicznymi w sytuacjach zawodowych, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. Nawiązuje kontakty zawodowe, które umożliwią wykorzystanie ich w momencie poszukiwania pracy. Potrafi posługiwać się różnymi technikami komunikacji w różnorodnym środowisku. Potrafi posługiwać się różnymi technikami komunikacji w różnorodnym środowisku.

Treści programowe

Praktyka zawodowa

Lp.	Tematyka zajęć
PS1	Zapoznanie z zasadami BHP w firmie, ze specyfiką środowiska zawodowego i funkcjonowaniem firmy w warunkach gospodarczych, z zasadami organizacji pracy. Rola inżyniera mechatronika w lokalnym społeczeństwie, dotycząca nowoczesnych rozwiązań mechatronicznych.
PS2	Automatyzacja procesów przemysłowych. Mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja procesów przemysłowych. Struktura funkcjonalna układów regulacji automatycznej i sterowania numerycznego. Układy ciągłe i dyskretne. Układy przełączające, sterowanie za pomocą układów logicznych. Sterowniki PLC, budowa i programowanie. Projektowanie urządzeń systemów mechatronicznych.

PS3	Elementy składowe układów elektropneumatycznych. Elementy i urządzenia sterujące w układach elektropneumatycznych. Klasyfikacja pneumatycznych elementów sterujących. Ogólna charakterystyka rozdzielaczy pneumatycznych. Rozdzielacze sterowane bezpośrednio i pośrednio. Zawory zwrotne i inne elementy sterujące w układach elektropneumatycznych. Aktory układów elektropneumatycznych. Podział siłowników pneumatycznych. Budowa i zasada działania siłowników tłokowych i beztłoczyskowych. Elementy sensoryki i sygnalizacji stosowanej w układach elektropneumatycznych. Czujniki i przełączniki pneumatyczne. Przetworniki pneumatyczne. Instalacje sprężonego powietrza, parametry, zasady doboru.		
PS4	Języki programowania JAVA, C, C++. Cechy języków programowania. Kompilatory i środowiska, w których można pisać, kompilować i wykonywać programy. Przenośność kodu. Funkcje oraz metody składowe klasy. Funkcje statyczne. Dynamiczne tworzenie obiektów oraz ich usuwanie - porównanie technik w językach C, C++ i Java . Wyciek pamięci - techniki zapobiegania i diagnozowania. Inteligentne wskaźniki. Metody identyfikowania problemów w programach. Profilowanie kodu w celu optymalizacji jego działania.		
PS5	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych. Standardowe instalacje budynkowe, ich struktura i zasilanie, zależnie od systemu sieciowego. Cechy inteligentnych instalacji budynkowych. Rodzaje i budowa modułów inteligentnej instalacji budynkowej. Zasady programowania inteligentnych instalacji budynkowych. Metody sterowania obiektami przy pomocy inteligentnych systemów instalacji budynkowych.		
PS6	Projektowanie 3D. Szkicowanie - zasady rządzące szkicami i ich modyfikacja. Więzy, płaszczyzny - tworzenie, modyfikacja. Zaawansowane funkcje szkicowania. Tworzenie brył z elementów powierzchniowych. Łączenie modelowania bryłowego i powierzchniowego. Modelowanie hybrydowe. Tworzenie rysunku wykonawczego i złożonego.		
PS7	Programowanie robotów. Zagadnienia związane z programowaniem robotów. Poziomy programowania robotów. Metody programowania manipulatorów i robotów. Języki programowania manipulatorów i robotów. Wymagania stawiane językom programowania. Aspekty programowania manipulatorów i robotów w językach niskiego i wysokiego poziomu.		
PS8	Eksploatacja urządzeń mechatronicznych. Modele eksploatacji, użytkowanie urządzeń mechatronicznych. Systemy obsługi i napraw. Rodzaje napraw, obsług i przeglądów. Planowanie i zarządzanie procesem eksploatacji.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek1.	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB03,MT_UB06, MT_UB11, MT_UB12,MT_UB13, MT_UP14	Cel 1.	PS7, PS6
Ek2.	MT_W14, MT_W15, MT_W19	Cel 2.	PS6, PS3
EK3.	MT_W14, MT_W15, MT_W19	Cel 3.	PS5, PS6
EK4.	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB03,MT_UB06, MT_UB11, MT_UB12,MT_UB13, MT_UP14	Cel 4.	PS2
EK5.	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB03, MT_UB06, MT_UB11, MT_UB12,MT_UB13, MT_UP14	Cel 5.	PS5, PS4
EK6.	MT_UB01, MT_UB02, MT_UB03, MT_UB06, MT_UB11, MT_UB12,MT_UB13, MT_UP14	Cel 6.	PS4, PS8
EK7.	MT_W14, MT_W15, MT_W19	Cel 7.	PS1, PS8
EK8.	MT_K01, MT_K03, MT_K04,MT_K07	Cel 8.	PS1

Sposoby i metody weryfikacji: Ocena formująca:

HOSPITACJE PRAKTYKANTA PRZEZ OPIEKUNA

OCENA OPIEKUNA PRAKTYK Z RAMIENIA UCZELNI

ŚREDNIA WAZONA OCEN FORMUJĄCYCH, OKREŚLONA W KARCIE OCENY STUDENTA

SKIEROWANEGO NA PRAKTYKĘ ZAWODOWĄ

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

OPINIA ZAKŁADOWEGO OPIEKUNA PRAKTYK

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Praca przejściowa
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

Cel1 Nauczenie samodzielnego korzystania z literatury przedmiotu, zarówno w języku polskim jak i obcym w tym pozycji opublikowanych elektronicznie i w wersji drukowanej, w tym również zapoznanie z prawami autorskimi.

Cel2 Obudzenie świadomości ciągłego rozwoju mechatroniki jako dziedziny wiedzy i konieczności stałego samokształcenia.

Cel3 Zdobycie umiejętności opracowania krytycznego i analizy literatury i przedstawienia swoich przemyśleń w postaci szerokiego raportu z tych analiz.

Efekty uczenia się dla zajęć

W1 Wiedza: Stosuje wynikające z ograniczeń praw autorskich procedury pisania pracy w tym odwołania i cytowania.

KS1 Kompetencje społeczne: Doksztalca się stale, potrafi wyznaczać cele przy rozwiązywaniu problemów i je realizuje, zachowuje się w sposób profesjonalny, stosując zasady etyki.

U1 Umiejętności: Rozwiązuje zadania inżynierskie postawione w ramach pracy przejściowej czy to w postaci samodzielnych obliczeń czy to projektowej. Wynik przedstawia w formie raportu z wykonanych prac.

U2 Umiejętności: Potrafi w sposób krytyczny przeprowadzić analizę literatury przedmiotu w zakresie wybranego tematu pracy przejściowej.

Treści programowe

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć		
PP1	Opracowanie pracy przejściowej według tematu i wskazówek danych przez prowadzącego.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
W1	MT_W14, MT_W15	Cel1, Cel2, Cel3	PP1
KS1	MT_K04, MT_K06	Cel2	PP1
U1	MT_UB01, MT_UB03, MT_UB04, MT_UB06, MT_UB07	Cel1, Cel2, Cel3	PP1
U2	MT_UB06, MT_UB07, MT_UO01, MT_UO04, MT_UO06, MT_UP09	Cel1, Cel3	PP1

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ocena projektu indywidualnego w formie opracowania

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena projektu indywidualnego w formie opracowania

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Seminarium dyplomowe
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Nauczenie studentów umiejętności samodzielnego korzystania z literatury przedmiotu, zarówno w języku polskim jak i obcym w tym pozycji opublikowanych elektronicznie i w wersji drukowanej, w tym również zapoznanie z prawami autorskimi.
- Cel 2** Obudzenie u studentów świadomości ciągłego rozwoju inżynierii produkcji jako dziedziny wiedzy i konieczności stałego samokształcenia.
- Cel 3** Zdobycie przez studentów umiejętności opracowania krytycznego oraz analizy literatury i przedstawienia swoich przemyśleń w postaci szerokiego raportu z tych analiz.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student stosuje wynikające z ograniczeń praw autorskich procedury pisania pracy w tym odwołania i cytowania.
- EK2** Umiejętności: Student przygotowuje prezentację w programie prezentacyjnym jasno wyjaśniającym cel i zakres pracy oraz wyniki własnej analizy.
- EK3** Kompetencje społeczne: Student doskonali się stale, potrafi wyznaczać cele przy rozwiązywaniu problemów i je realizuje, zachowuje się w sposób profesjonalny, stosując zasady etyki.
- EK4** Umiejętności: Student rozwiązuje zadania inżynierskie postawione w ramach pracy dyplomowej czy to w postaci samodzielnych obliczeń czy to projektowej i potrafi te rozwiązania jasno przedstawić.

Treści programowe**Seminarium**

Lp.	Tematyka zajęć		
Seminarium	Praca studenta na seminarium realizujące studium przypadku prac swoich i innych, prezentacja i dyskusje		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W22	Cel 1, Cel 3	Seminarium
EK2	MT_UO01, MT_UO04, MT_UO05	Cel 3	Seminarium
EK3	MT_K01, MT_K04, MT_K05	Cel 2	Seminarium
EK4	MT_UO04, MT_UO05, MT_UO06, MT_UP09	Cel 3	Seminarium

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

Obecność na zajęciach seminaryjnych

Ocena wykonanej prezentacji

Ocena aktywności na seminarium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena przygotowanej prezentacji

Ocena zakresu wiedzy i materiałów wykorzystanych w prezentacji

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Przygotowanie pracy dyplomowej
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- 1** Przygotowanie pracy dyplomowej

Efekty uczenia się dla zajęć

- 1** Wiedza: Student potrafi zaplanować i wykonać projekt/badania

- 2** Umiejętności: Student potrafi dobrać metodykę badań oraz opracować uzyskane wyniki

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
1	MT_W14, MT_W22	1	

2	MT_K04, MT_K05, MT_UB01, MT_UB03, MT_UB04, MT_UB06, MT_UO01, MT_UO06, MT_UP04, MT_UP06, MT_UP09, MT_UP10	1	
---	--	---	--

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: ocena za przygotowanie i opracowanie poszczególnych elementów pracy dyplomowej

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Modelowanie i wizualizacja procesów*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel 1 nabycie umiejętności z zakresu modelowania procesów

Efekty uczenia się dla zajęć

EK 1 Wiedza: Student zna strategię oceny zdolności procesu w motoryzacji

EK 2 Umiejętności: Student wylicza i interpretuje współczynniki zdolności procesu i maszyny

EK 3 Umiejętności: Student modeluje zjawiska występujące w zagadnieniach inżynierskich

EK 4 Umiejętności: Student wykorzystuje specjalistyczne oprogramowanie do modelowania procesów

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W 1	Zapoznanie z efektami kształcenia. Warunki zaliczenia. Literatura przedmiotu. Charakterystyka standardów motoryzacyjnych. Specyfikacja techniczna IATF 16949:2016 jako standard dla dostawców branży motoryzacyjnej. Specyficzne narzędzia stosowane w motoryzacji: FMEA (Analiza Potencjalnych Przyczyn i Skutków Wad), PPAP (Proces Zatwierdzania Części), APQP Zaawansowane Planowanie Jakości, SPC (Statystyczna Kontrola Procesu)
W 2	Wprowadzenie do Statystycznego Sterowania Procesem (SPC). Znaczenie i zakres stosowania metod SPC w branży motoryzacyjnej (IATF 16949 jako kompilacja wymagań AVSQ (Włochy), EAQF (Francja), QS-9000 (USA), VDA (Niemcy). Charakterystyka podstawowych dokumentów dot. SPC w motoryzacji (Podręcznik Referencyjny SPC wg QS-9000, VDA).
W 3	Podstawowa statystyczna analiza danych. Statystyczne sterowanie procesem. Proces jako przetwarzanie wejść w wyjście (transakcyjny, usługowy itd.) Zmienność procesu: przyczyny przypadkowe i szczególne zmienności. Pojęcie procesu stabilnego (pod kontrolą) i rozregulowanego (poza kontrolą). Typy zachowania się procesu. Statystyczny opis zmienności; wyznaczanie i interpretacja parametrów opisowych; konstrukcja histogramu; rozkład empiryczny a rozkład teoretyczny; rozkład normalny.
W 4	Zdolność procesu. Strategie oceny zdolności procesu w motoryzacji. Współczynniki zdolności procesu według różnych strategii analizy: Cp, Cpk (capability index), Pp, Ppk (performance index), Pp, Ppk (preliminary process capability), Cp, Cpk (on-going process capability), Tp, Tpk (unstable process capability). Szczegółowa analiza porównawcza oceny zdolności według różnych strategii. Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności maszyny Cm, Cmk (Pm, Pmk). Ocena zdolności procesu/maszyny w przypadku rozkładów innych niż rozkładu normalnego. Zdolność procesu w przypadku oceny alternatywnej. Modelowanie systemów produkcyjnych. Modele schematyczne systemów produkcyjnych. Mapy procesów. Przykłady.
W 5	Podręcznik dostawcy przykłady branży motoryzacyjnej Techniki monitorowania zachowania się procesu w czasie: karta przebiegu procesu (run chart), karty kontrolne. Karty kontrolne jako narzędzie weryfikacji stabilności procesu/spełniania oczekiwań.. Metody konstrukcji kart, ogólne zasady posługiwania się kartami kontrolnymi. Zalety i wady kart kontrolnych dla cech mierzalnych i według oceny alternatywnej. Zasady optymalnego doboru karty i jej wykorzystania.

W 6	Zasady doskonalenia procesów zgodnie z Six Sigma. Cykl DMAIC i jego narzędzia. Oprogramowanie dla metod SPC - przegląd aplikacji wykorzystywanych w motoryzacji (qs-stat, Minitab, Quantum, QDA itp.)
------------	---

Projekt

Projekt				
Lp.	Tematyka zajęć			
P 1	Charakterystyka programu Minitab 17. Interfejs użytkownika. Arkusz danych: wprowadzanie danych, definiowanie i posługiwanie się stałymi oraz macierzami. Operacje na danych. Przygotowywanie raportu.			
P 2	Obliczanie i interpretacja podstawowych parametrów opisowych (statystyk). Graficzna prezentacja danych: histogram, wykres słupkowy, wykres pudełkowy (boxplot), wykres indywidualnych wartości, wykres kołowy. Graficzny test normalności. Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności wyznaczonych na podstawie różnych strategii analizy: Cp, Cpk (capability index), Pp, Ppk (performance index), Pp, Ppk (preliminary process capability), Cp, Cpk (on-going process capability).			
P 3	Modelowanie wybranych procesów produkcyjnych/logistycznych, symulacja różnych scenariuszy rozwiązań dla zadanych kryteriów- projekt indywidualny			
P 4	Modelowanie zjawisk charakterystycznych w zagadnieniach inżynierskich, np. analiza naprężeń (projekty indywidualne)			
Efekty uczenia się dla zajęć		Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK 1		MT_UP06, MT_UP09	Cel 1	W 1, W 5, W 2, W 3, W 4, W6
EK 2		MT_UP06, MT_UP09	Cel 1	W 4, P 3
EK 3		MT_UP06, MT_UP09	Cel 1	W 5, W 2, W 3, P 1, P 2, P3
EK 4		MT_UP06, MT_UP09	Cel 1	P 1, P 2, P 3, P 4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: ocena z ćwiczeń projektowych Ocena z zaliczenia pisemnego

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Przygotowanie do zajęć

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Internet dla zaawansowanych*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

C1 Student wylicza i opisuje języki i technologie kodowania stron internetowych.

C2 Student samodzielnie analizuje techniki potrzebne do realizacji strony internetowej.

C3 Student wykonuje strony internetowe o zadanej funkcjonalności.

C4 Student aktywnie uczestniczy w projektach grupowych, których celem jest wykonanie portali internetowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

E1 Wiedza: Student, który zaliczył przedmiot charakteryzuje języki skryptowe używane do tworzenia stron internetowych.

E2 Umiejętności: Student, który zaliczył przedmiot analizuje i projektuje strony internetowe.

E3 Umiejętności: Student, który zaliczył przedmiot tworzy, wdraża i weryfikuje wykonane strony internetowe.

E4 Kompetencje społeczne: Student, który zaliczył przedmiot aktywnie współpracuje przy złożonej i wieloetapowej realizacji projektowania i wdrażania stron internetowych.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Zasady programowania stron internetowych. Technologie klienckie i serwerowe.

W2	Standard HTML, DHTML, XHTML, HTML5.
W3	Elementy HTML.
W4	Kaskadowe arkusze stylów CSS.
W5	Java Script. Ajax, Flash i Action Script.
W6	Flash i Action Script.
W7	Serwer WWW Apache. Programowanie serwerów WWW. Język PHP.
W8	Baza MySQL. Zarządzanie danymi z poziomu PHP. CMS. Zastosowanie, przykłady.

Projekt

Projekt				
Lp.	Tematyka zajęć			
P1	Zakodowanie prostej strony HTML: formatowanie tekstu; tabele; punktowanie; wklejanie obrazów; odnośniki.			
P2	Zakodowanie prostej strony HTML: ramki; sterowanie oknami; formularze.			
P3	Zakodowanie strony HTML ze stylami CSS: formatowanie w elementach składowych, na poziomie dokumentu HTML i w pliku CSS.			
P4	Zakodowanie klienckich elementów dynamicznych w dokumencie HTML: skrypty Java Script.			
P5	Praca w edytorze technologii Flash: rysowanie obiektów, korzystanie ze ścieżki czasowej i warstw. Tworzenie prostych animacji.			
P6	Kodowanie dynamicznych stron internetowych po stronie serwera przy użyciu języka PHP.			
P7	Kodowanie stron WWW z użyciem systemu CMS (Joomla).			
Efekty uczenia się dla zajęć		Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
E1		MT_UO02, MT_W06	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7
E2		MT_K05, MT_UO01, MT_UO02, MT_W06	C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7
E3		MT_K05, MT_UO01, MT_UO02, MT_W06	C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7
E4		MT_K05, MT_UO01, MT_UO02, MT_W06	C3, C4	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Ćwiczenia projektowe

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: Projekt indywidualny

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Komputerowa analiza konstrukcji metodą elementów skończonych*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel_1 Zapoznanie studentów z możliwościami i ograniczeniami modelowania układów mechanicznych metodą elementów skończonych

Cel_2 Zapoznanie studentów ze sposobami modelowania metodą elementów skończonych przy zastosowaniu pakietów komputerowych

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Wiedza: Student który zaliczy przedmiot zna możliwości i ograniczenia stosowania metody elementów skończonych do analizy układów mechanicznych

- EK_2** Wiedza: Student który zaliczy przedmiot zna dostępne na rynku profesjonalne pakiety komputerowe metody elementów skończonych
- EK_3** Umiejętności: Student który zaliczy przedmiot potrafi zbudować model struktury metodą elementów skończonych
- EK_4** Umiejętności: Student który zaliczy przedmiot potrafi zinterpretować wyniki uzyskane przy zastosowaniu metody elementów skończonych

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W_1	Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych
W_2	Typy elementów skończonych
W_3	Modelowanie geometrii
W_4	Modelowanie połączeń i warunków brzegowych
W_5	Analizy statyczne: przemieszczenia, naprężenia
W_6	Analizy dynamiczne: analiza modalna, odpowiedź częstotliwościowa, analiza stanów przejściowych
W_7	Analiza pól sprzężonych: mechano-akustyczna, mechano-elektryczna
W_8	Przegląd pakietów komputerowych MES

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P_1	Opis zagadnienia wytrzymałościowego. Interpretacja wyników
P_2	Opis zagadnienia drgań własnych. Interpretacja wyników
P_3	Opis zagadnienia drgań wymuszonych. Interpretacja wyników
P_4	Opis zagadnienia mechano-elektrycznego lub mechano-akustycznego. Interpretacja wyników

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_W09	Cel_1, Cel_2	W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8
EK_2	MT_W09	Cel_1, Cel_2	W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8
EK_3	MT_UP06, MT_UP09, MT_W09	Cel_1, Cel_2	P_1, P_2, P_3, P_4, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8
EK_4	MT_UP06, MT_UP09, MT_W09	Cel_1	P_1, P_2, P_3, P_4, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

projekt

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

kolokwium projekt

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Komputerowe opracowanie wyników badań*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

- Cel_1** Posiada umiejętność definiowania zasad właściwego pobierania próby oraz identyfikuje parametry statystyczne opisujące dane liczbowe
- Cel_2** Potrafi poprawnie przeprowadzić dyskusję błędu pomiaru oraz właściwie stosuje zasady ustalania próby reprezentatywnej
- Cel_3** Identyfikuje podstawowe testy statystyczne i dokonuje właściwej interpretacji wyników

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK_1** Wiedza: Zna techniki obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników pomiarów, zna metody oceny niepewności pomiaru
- EK_2** Umiejętności: Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej, potrafi stosować dostępne programy inżynierskie do analizy danych i pomiarów
- EK_3** Umiejętności: Potrafi wyciągnąć wnioski z rezultatów badań własnych i obcych, potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski symulacyjny lub rzeczywisty
- EK_4** Kompetencje społeczne: Współpracuje w zespole

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W_1	Problemy i pytania badawcze, formułowanie hipotez badawczych
W_2	Zmienne i ich pomiar, projektowanie eksperymentów
W_3	Formatowanie przykładowych wyników doświadczeń i pomiarów uzyskanych z różnych programów pomiarowych na użytek dalszego matematycznego lub graficznego opracowania
W_4	Podstawy wnioskowania statystycznego
W_5	Weryfikacja hipotez statystycznych
W_6	Komputerowe programy obliczeniowe i statystyczne

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć		
P_1	Wykonanie dwóch projektów które powinny zawierać rozwiązanie zadania polegającego na: Przeprowadzeniu uzupełniania losowo brakujących danych poprzez wstawienie: średniej ogólnej, wyniku interpolacji średniej i mediany n-sąsiednich punktów, wartościami przewidywanymi na podstawie trendu liniowego. W projektach należy omówić błędy pomiarowe oraz sposób ich eliminacji Należy wykonać prezentację danych liczbowych		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_UP02, MT_UP05, MT_W12	Cel_1	P_1, W_1
EK_2	MT_UP02, MT_UP05, MT_W12	Cel_1, Cel_3	P_1, W_2, W_3
EK_3	MT_UP02, MT_UP05, MT_W12	Cel_1, Cel_2, Cel_3	P_1, W_4, W_5, W_6
EK_4	MT_UP02, MT_UP05, MT_W12	Cel_1, Cel_3	P_1

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

kolokwium projekt

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

kolokwium projekt

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Eksplatacja urządzeń elektroenergetycznych*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Zdobycie wiedzy na temat budowy i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz przepisów i norm związanych z elektroenergetyką

- Cel 2** Pozyskanie umiejętności opracowania projektu instalacji elektrycznej w różnych warunkach środowiskowych z zachowaniem przepisów i norm dotyczących wykonywania instalacji elektrycznych.
- Cel 3** Poznanie metod wykorzystania mierników, do pomiarów parametrów instalacji elektrycznej, oraz sposobu sporządzania protokołu z pomiarów parametrów instalacji.
- Cel 4** Nabycie umiejętności związanych z przestrzeganiem przepisów bhp przy instalacjach elektrycznych, oraz z przeprowadzaniem akcji ratowniczej i postępowaniu powypadkowym.

Efekty uczenia się dla zajęć

- Ek1** Wiedza: Ma podstawową i szczegółową wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, oraz przepisów i norm związanych z elektroenergetyką.
- Ek2** Umiejętności: Posiada umiejętności opracowywania projektów instalacji elektrycznej w różnych warunkach środowiskowych. Posługuje się miernikami oraz zna przepisy BHP obowiązujące przy eksploatacji sieci energetycznych.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć		
W1	Klasyfikacja, ogólne zasady budowy i warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych. Eksploatacja urządzeń i instalacji elektroenergetycznych. Urządzenia stosowane w sieciach energetycznych.		
W2	Elektroenergetyczne linie napowietrzne, kablowe, urządzenia oświetleniowe. Dobór i instalacja przewodów elektrycznych. Instalacje odgromnikowe.		
W3	Czynniki wpływające na stopień porażenia prądem elektrycznym, charakterystyka środków ochrony p.poż w urządzeniach elektrycznych		
W4	Środki ochrony p.poż w urządzeniach do 1kV oraz powyżej 1 kV.		
W5	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. Organizacja bezpiecznej pracy		
W6	Podział sprzętu ochronnego. Zasady użytkowania sprzętu ochronnego. Terminy badań okresowych sprzętu ochronnego.		
W7	Udzielanie pomocy przedlekarskiej. Uwolnienie porażonego spod działania napięcia. Ocena stanu porażonego i czynności związane z udzieleniem pomocy przedlekarskiej przy porażeniach prądem.		
W8	Przyczyny powstania pożarów w urządzeniach i instalacjach elektrycznych. Postępowanie podczas wystąpienia zagrożenia pożarowego. Środki gaśnicze stosowane do gaszenia instalacji elektrycznych.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek1	MT_UB08, MT_W08	Cel 1, Cel 2	W1, W2, W3, W5, W6, W8
Ek2	MT_UB08, MT_W08	Cel 3, Cel 4	W1, W2, W4, W5, W6, W7, W8

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Aktywność na zajęciach Ocena dyskusji ocena kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

samoocena

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Informacja naukowo - techniczna*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Poznanie podstawowych pojęć z zakresu informacji naukowej i technicznej dla interpretacji zapisów związanych z mechatroniką
- Cel 2** Nabycie umiejętności interpretacji zapisów technicznych i technologicznych
- Cel 3** Nabycie umiejętności doboru potrzebnej literatury z wykorzystaniem elementów informacji naukowej i technicznej
- Cel 4** Uświadomienie potrzeby ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu informacji naukowej i technicznej oraz mechatroniki
- EK2** Umiejętności: Student nabywa umiejętności interpretacji i stosowania podstawowych zapisów technicznych i technologicznych
- EK3** Umiejętności: Student nabywa umiejętności doboru potrzebnej literatury z wykorzystaniem elementów informacji naukowej i technicznej
- EK4** Kompetencje społeczne: Student ma świadomość potrzeby dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w okresie studiów jak i pracy zawodowej

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć		
W1	Terminologia dokumentacji i informacji naukowej		
W2	Metody dokumentacji i informacji naukowej		
W3	Internet źródło informacji i wiedzy oraz narzędzie komunikacji naukowej		
W4	Komputerowe bazy danych		
W5	Elementy teorii informacji technicznej		
W6	Informacja specjalistyczna		
W7	Dokumentacja techniczna i technologiczna		
W8	Dokumentacja rysunkowa		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W16	Cel 1	W1, W2, W5
EK2	MT_UO02	Cel 2	W2, W7, W8
EK3	MT_UO01	Cel 3	W3, W4, W6
EK4	MT_K01	Cel 4	W3, W4

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:** Referat

Odpowiedź ustna

Obserwacja

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Podstawy biomechaniki*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

Cel_1 Zapoznanie studentów z modelami mechanicznymi stosowanymi w opisie dynamiki układów i narządów człowieka

Cel_2 Zapoznanie studentów z modelowaniem oddziaływań mechanicznych działających na człowieka i określaniem skutków ich działań

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Wiedza: Student zna metody modelowania poszczególnych układów narządów człowieka z punktu widzenia mechaniki

EK_2 Wiedza: Student który zaliczy przedmiot wymienia przesłanki teoretyczne oceny wpływu wibracji i hałasu na organizm człowieka

EK_3 Umiejętności: Student który zaliczy przedmiot potrafi określić dopuszczalny czas ekspozycji na drgania dla człowieka

EK_4 Umiejętności: Student który zaliczy przedmiot potrafi określić dopuszczalny czas ekspozycji na hałas dla człowieka

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W_1	Elementy anatomii człowieka. Mechanika ruchu człowieka
W_2	Własności mechaniczne układu kostno-stawowego. Analiza ruchomości wybranych stawów. Elementy tribologii stawów
W_3	Analiza zachowania równowagi przez człowieka. Stabilogramy
W_4	Stabilizatory zewnętrzne kości długich (metoda Ilizarowa)
W_5	Analiza naprężeń wewnętrznych w wybranych kościach
W_6	Modelowanie przepływu krwi w układzie krwionośnym
W_7	Modele dynamiczne człowieka. Oddziaływanie drgań na organizm człowieka. Normy
W_8	Podstawy fizjologiczne słyszenia. Infra dźwięki i ultra dźwięki. Hałas i jego wpływ na człowieka. Normy

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_UP09, MT_W02, MT_W09	Cel_1	W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8
EK_2	MT_W02, MT_W11	Cel_1	W_7, W_8
EK_3	MT_UP08, MT_UP09, MT_W02, MT_W11	Cel_1, Cel_2	W_7
EK_4	MT_UP08, MT_W02, MT_W09, MT_W11	Cel_1, Cel_2	W_8

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

kolokwium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Teoria i technika eksperymentu*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- C1** Zapoznanie studentów z metodami planowania i realizowania badań eksperymentalnych oraz problemami doboru odpowiedniego modelu matematycznego.
- C2** Pokazanie czym jest teoria eksperymentu, poznanie teorii eksperymentu i problemów związanych z planowaniem i realizacją doświadczeń oraz z analizą pomiarów.
- C3** Zaprezentowanie metod doświadczalnych i metod analizy wyników pomiarów oraz zasad formułowania wniosków na podstawie wyników badań.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Definiuje metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników pomiarów oraz metody oceny niepewności pomiaru.
- EK2** Umiejętności: Potrafi przeprowadzić eksperyment pozwalający na ocenę prawidłowości działania badanego układu/procesu i wyciągać odpowiednie wnioski.
- EK3** Kompetencje społeczne: Zna rolę inżyniera i posiada kompetencje do dzielenia się z innymi swoimi wiadomościami i umiejętnościami.

Treści programowe**Wykład**

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Pojęcie i rola teorii eksperymentu.
W2	Charakterystyka obiektu badań.

W3	Cel badań doświadczalnych.		
W4	Metoda badań i realizacja pomiarów.		
W5	Analiza wyników pomiarów.		
W6	Formułowanie wniosków.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W12, MT_W15	C1, C2	W1, W2
EK2	MT_UP07, MT_UP10	C2, C3	W3, W4
EK3	MT_UP05	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Zaliczenie pisemne- kolokwium.

Aktywność na zajęciach.

Obserwacja.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Projekt zespołowy.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Inteligentne systemy sterowania*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

Cel 1 Nabywanie wiedzy z zakresu funkcjonowania elementów inteligentnych systemów sterowania

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student definiuje i objaśnia działanie układów inteligentnych systemów sterowania.

EK2 Wiedza: Student dobiera elementy wchodzące w skład struktury inteligentnego systemu sterowania.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć		
W1	Rodzaje standardowych systemów sterowania ich struktura i zasilanie, zależnie od systemów sieciowych.		
W2	Podstawowe cechy inteligentnych systemów sterowania.		
W3	Rodzaje i budowa modułów inteligentnych systemów sterowania		
W4	Zasady programowania inteligentnych systemów sterowania		
W5	Metody sterowania obiektami przy pomocy inteligentnych systemów.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UB10, MT_W07	Cel 1	W1, W2, W3
EK2	MT_UB10, MT_W07	Cel 1	W5, W3, W4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Zaliczenie pisemne

Nazwa zajęć	Bezpieczeństwo IT w systemach mechatronicznych*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

1. Przedmiot służy do poznania podstaw bezpieczeństwa technologii informatycznych (IT) w systemach mechatronicznych.
2. Zapoznanie się ze standardami i zakończonymi projektami w zakresie bezpieczeństwa IT w systemach mechatronicznych.
3. Zapoznanie studentów z aspektami bezpieczeństwa wewnętrznej sieci systemu mechatronicznego, komponentów sieci pokładowej i interakcji wielu komponentów w obrębie sieci tego systemu.
4. Przekazanie studentom wiedzy w zakresie infrastruktury i kryptograficznych mechanizmów bezpieczeństwa dla systemu komunikacji Car2X, oraz oceny kryptograficznych metod ochrony IT w systemach mechatronicznych.
5. Nabycie wiedzy o usługach bezpieczeństwa i wbudowanym systemie kryptograficznym w systemach mechatronicznych.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci informatycznych oraz systemów operacyjnych opartych na standardach i zakończonych projektach (SeVeCom, Preciosa, EVITA), niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, systemów i urządzeń mechatronicznych z uwzględnieniem bezpieczeństwa stosowanych w nich IT.
- EK2** Wiedza: Posiada ogólną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa wewnętrznej sieci systemu mechatronicznego, komponentów sieci pokładowej i interakcji wielu komponentów w obrębie sieci tego systemu.
- EK3** Wiedza: Ma elementarną wiedzę dotyczącą infrastruktury i kryptograficznych mechanizmów bezpieczeństwa dla systemu komunikacji Car2X.
- EK4** Wiedza: Posiada podstawową wiedzę o usługach bezpieczeństwa i wbudowanym systemie kryptograficznym w systemach mechatronicznych.
- EK5** Umiejętności: Potrafi posłużyć się dobranymi z norm mechanizmami zabezpieczającymi do ochrony komunikacji w systemach mechatronicznych.
- EK6** Umiejętności: wbudowanego systemu kryptograficznego, możliwość ich zastosowania dla systemu mechatronicznego.
- EK7** Kompetencje społeczne: Ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera mechatronika w lokalnym społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagacji nowoczesnych rozwiązań bezpieczeństwa IT w systemach mechatronicznych, ich wpływu na zaufanie mieszkańców regionu do nowoczesnych systemów informatycznych wraz z polepszeniem jakości życia.
- EK8** Kompetencje społeczne: Potrafi sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla przeciętnego obywatela nowe wyzwania dla przemysłu mechatronicznego: elektroniczne bezpieczeństwo IT.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
1	Wprowadzenie i rozwój historyczny bezpieczeństwa IT w systemach mechatronicznych. Elektroniczne bezpieczeństwo i ochrona - nowe wyzwania dla przemysłu mechatronicznego.
2	Bezpieczeństwo wewnętrznej sieci systemu mechatronicznego: magistrała CAN, wyzwania i zagrożenia dla bezpieczeństwa CAN, odstępstwa od norm. 2
3	Bezpieczeństwo komponentów wewnętrznej sieci systemu mechatronicznego:: metodologia ataków, lokalne testowanie, testy drogowe. Interakcje wielu komponentów wewnętrznej sieci systemu mechatronicznego:: ataki kompleksowe, niwelowanie wewnętrznych sieci CAN, wykrywanie versus zapobieganie atakom oraz bezpieczeństwo.
4	Infrastruktura systemu komunikacyjnego Car2X: sieć komunikacyjna, protokół komunikacyjny, aplikacje, podstawowe typy komunikatów. Usługi i możliwe mechanizmy bezpieczeństwa: usługi bezpieczeństwa, metody z kluczem publicznym, metody symetryczne, metody hybrydowe, wymagania eksploatacyjne (wydajnościowe), wymagania prywatności. Kryptograficzne mechanizmy i opcje implementacyjne standardu IEEE 1609.2: opis komponentów kryptograficznych, uzasadnienie racjonalne, zwyczajna implementacja oprogramowania na procesorze samochodowym, karty inteligentne, programowalne układy logiczne FPGA (Field Programmable Gate Array) i elektroniczne układy scalone ASIC (Application-Specific Integrated Circuit).

5	Wbudowany system kryptograficzny w systemie mechatronicznym: mechanizmy bezpieczeństwa, IT bezpieczeństwo i kryptografia, integracja funkcji kryptograficznych algorytmów symetrycznych i z kluczem publicznym z aplikacjami systemu mechatronicznego, bezpieczna implementacja a atak bocznym kanałem SCA (Side Channel Attack), wydajna implementacja, rozwiązania Eurobits (European Competence Center for IT Security) w dziedzinie IT bezpieczeństwa systemów mechatronicznych.		
6	Rozwiązania bezpieczeństwa IT w zakończonych projektach europejskich SeVeCom i Preciosa: ochrona zewnętrznej komunikacji samochodowej, ochroną prywatności w komunikacji samochodowej.		
7	Aplikacje E-bezpieczeństwa chronione pojazd przed włamaniem EVITA: wewnętrzne bezpieczeństwo pokładowe, bezpieczna komunikacja zewnętrzna pojazdu.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W05	2.	6, 7
EK2	MT_K07	3.	2, 3
EK3	MT_K07	4.	4
EK4	MT_K07	5.	4, 5
EK5	MT_K07, MT_W05	2.	4, 6, 7
EK6	MT_K07, MT_W05	5.	5
EK7	MT_K07	1.	1
EK8	MT_K07	1.	1

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Odpowiedź ustna

Aktywność na zajęciach Referat

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Referat

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Micro and Nano Technologies in Mechatronic Systems*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

- C1** Get acquainted with base of knowledge in the field of micro and nanotechnologies applied in mechatronic
- C2** Identification of analogies between micro and nanotechnologies in technique and the Nature - base of the bionic
- C3** Get acquainted with principles of bionic designing of elements, structures and systems with assumed mechanical properties
- C4** To create abilities of technological processes designing for manufacturing mechatronic details and structures
- C5** To create abilities of cooperation when working in teams
- C6** To get acquainted with principles of technological processes designing in cases when manufacturing mechatronic details and structures
- C7** To create students abilities that for efficient solving technical tasks it is necessary to learn during all life

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student knows the base of the most important micro and nanotechnologies applied in mechatronic
- EK2** Wiedza: Student knows basic principles of the bionic occurring in the Nature and in technique (especially in mechatronic)
- EK3** Umiejętności: Student knows how to design biological inspired element or technology (micro, nano)
- EK4** Umiejętności: Students knows how to design technological proces when manufacturing mechanical detail or structure
- EK5** Kompetencje społeczne: Student has abilities of work and solve problems in team
- EK6** Wiedza: Student has knowledge in the field of clasicall design mechatronic details and structures
- EK7** Kompetencje społeczne: Student understand that in order to solve rationally technical problems he should learn all his life

Treści programowe

Wykład

Lp.	Wykład		
W1	Characteristic and directions of micro and nanotechnologies applied in mechatronic development		
W2	The basic micro and nano manufacturing technologiests applied in mechatronics : cutting, grinding, electrodischarge, electrochemical, laser and hybrid removal processes, forming, welding and additive manufacturing processes.		
W3	Biological inspirations in the field of materials development, design light and with high strenght and stiffness details and structures (also the details of MEMS)		
W4	Design biologically inspired ; surfaces, shapes and structures (also MEMS),		
W5	Design the technological processes of details manufacturing with special shapes and surface layer properties		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UO07, MT_W07	C1, C2, C3	W1, W2, W4, W5
EK2	MT_UO07, MT_W07	C1, C3, C6	W1, W2, W3, W4, W5
EK3	MT_UO07, MT_W07	C1, C3, C4, C5, C6, C7	W1, W2, W3, W4, W5
EK4	MT_UO07, MT_W07	C3, C4, C6	W3, W4, W5
EK5	MT_UO07, MT_W07	C5, C7	W3, W4, W5
EK6	MT_UO07, MT_W07	C6, C1, C2	W4, W5, W3
EK7	MT_UO07, MT_W07	C5, C7	W3, W4, W5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Activity during lectures

Colloquium

Student presentation during lecture

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Colloquium, Referat prepared without lecturer

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Basic heat transfer*
Kategoria zajęć	Zajęcia podstawowe i kierunkowe
Rok studiów / semestr	IV rok / VII semestr

Cele zajęć

C1 Poznanie teoretycznych podstaw przekazywania energii cieplnej

C2 Nabycie umiejętności obliczeniowej z zakresu przekazywania energii cieplnej

Efekty uczenia się dla zajęć

U1 Umiejętności: Potrafi obliczyć inżynierskie zagadnienia przekazywania ciepła

W1 Wiedza: Znajomość procesów i sposobów przekazywania ciepła

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
Wyk1	Conduction - Fourier equation, 1D cases, material properties calculation methods.
Wyk2	Convection - natural and forced, dimensionless numbers, different cases of convection - calculation methods.
Wyk3	Radiation - basic theory and calculation examples

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
U1	MT_UO07	C1, C2	Wyk1, Wyk2, Wyk3
W1	MT_W02	C1, C2	Wyk1, Wyk2, Wyk3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca Ocena aktywności na zajęciach

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: Ocena sprawdzianu pisemnego

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Teoria ruchu pojazdów
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

Cel_1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami w zakresie konstrukcji układów napędowych i jezdnych zapewniających prawidłową trakcję

Cel_2 Zdobycie wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki, kinematyki i dynamiki (podłużnej i poprzecznej) poruszania się pojazdu z uwzględnieniem wszystkich oporów działających na ten pojazd

Cel_3 Nabycie umiejętności wyznaczania parametrów układu napędowego pojazdu z uwzględnieniem przełożeń w skrzyni przekładniowej

Cel_4 Nabycie umiejętności w analizie, projektowaniu i doborze układów hamulcowych

Cel_5 Określanie parametrów i cech konstrukcyjnych dla wybranych elementów układu jezdnego

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu konstrukcji układów napędowych i jezdnych zapewniających prawidłową trakcję

EK_2 Wiedza: Posiada wiedzę z zakresu mechaniki, kinematyki i dynamiki (podłużnej i poprzecznej) poruszania się pojazdu z uwzględnieniem wszystkich oporów działających na ten pojazd

EK_3 Umiejętności: Wyznacza parametry układu napędowego pojazdu z uwzględnieniem przełożeń w skrzyni przekładniowej

EK_4 Umiejętności: Stosuje nabytą wiedzę i umiejętności do analizy, projektowania i doboru układów hamulcowych

EK_5 Umiejętności: Określa parametry i cechy konstrukcyjne dla wybranych elementów układu jezdnego

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W_1	Wprowadzenie do teorii ruchu pojazdów. Podstawowe pojęcia z zakresu własności trakcyjnych pojazdów samochodowych
W_2	Opory ruchu pojazdu: drogowe, związane z konstrukcją pojazdu oraz opory bezwładności. Reakcje i siły styczne między kołem ogumionym a jezdnią. Czas i droga rozpędzania pojazdu. Bilansowe równanie sił
W_3	Mechanika i kinematyka pojazdu w ruchu prosto- i krzywoliniowym: stateczność, zwrotność i kierowność pojazdu. Pojazd nad i podsterowny, warunek równowagi poprzecznej. Obciążenia dynamiczne i drgania w pojazdach samochodowych
W_4	Układ napędowy: straty i sprawność przeniesienia napędu. Dobór przełożeń w skrzyni przekładniowej (pojedynczy i podwójny postęp geometryczny). Rozpiętość i stopniowanie przełożeń, biegi graniczne.
W_5	Dobór hamulców do pojazdu w paśmie projektowania ECE. Obciążenia działające na samochód podczas hamowania, współczynnik przyczepności kół ogumionych do nawierzchni. Opóźnienie pojazdu i droga hamowania

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C_1	Wyznaczanie podstawowych własności trakcyjnych na podstawie charakterystyk silnikowych. Dobór silnika spalinowego do wybranego typu pojazdu

C_2	Obliczanie reakcji i momentów działających na pojazd w spoczynku oraz podczas ruchu z uwzględnieniem nachylenia wzniesienia		
C_3	Obliczenia dotyczące skrzyni przekładniowej w zależności od wybranej jednostki napędowej. Dobór przełożeń na pierwszym i ostatnim biegu, stopniowanie przełożeń. Obliczenia wytrzymałościowe wałków w skrzyni biegów wraz z doбором ich średnic		
C_4	Model matematyczny jednomasowy pojazdu z uwzględnianiem bezwładności. Określenie nad- i podsterowności pojazdu		
C_5	Określenie rozdziału sił hamowania (współczynnik wykorzystania sił hamowania). Wyznaczanie drogi hamowania pojazdu		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_W09, MT_W11	Cel_1, Cel_2	W_1, W_2, W_3, W_4, W_5
EK_2	MT_W09, MT_W11	Cel_1, Cel_2	W_1, W_2, W_3, W_4, W_5
EK_3	MT_UB02, MT_UB04	Cel_3	C_3, C_4, W_1, W_2, W_3, W_4, W_5
EK_4	MT_UB02, MT_UB04, MT_UP09, MT_W09	Cel_4	C_1, C_5, W_1, W_2, W_3, W_4, W_5
EK_5	MT_UP09, MT_W11	Cel_5	C_1, C_2, C_4, W_1, W_2, W_3, W_4, W_5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium projekt

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

kolokwium projekt

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Technika cieplna
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Zdobyć umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie termodynamiki klasycznej, wymiany ciepła i spalania.

C2 Zdobyć umiejętności pomiarowych z zakresu pomiarów procesów cieplnych i wzorcowania podstawowych przyrządów pomiarowych parametrów termodynamicznych.

C3 Zdobyć wiedzy inżynierskiej z zakresu maszyn i urządzeń cieplnych, wymiany ciepła i spalania.

Efekty uczenia się dla zajęć

Ek1 Wiedza: Formułuje modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

Ek2 Wiedza: Formułuje modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji na poziomie inżynierskim.

U1 Umiejętności: Oblicza stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów.

U2 Umiejętności: Rozwiązuje obliczeniowo problemy inżynierskie z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i spalania.

U3 Wiedza: Dokonuje pomiaru inżynierskiego stanu termodynamicznego lub przeprowadza wzorcowanie przyrządu pomiarowego.

KS1 Kompetencje społeczne: Współpracuje w grupie dokonując pomiarów.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Pojęcia podstawowe: Układ termodynamiczny, parametry i funkcje stanu układu. Równanie stanu. Zerowa, pierwsza i druga zasada Termodynamiki. Praca i ciepło przemiany. Równania kaloryczne.

W2	Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego i pół doskonałego. Roztwory gazu doskonałego, Prawa Daltona i Amagata.
W3	Obiegi termodynamiczne. Przemiana ciepła w pracę. Obiegi charakterystyczne Otto, Diesla, Lindego i Clausiusa Rankine. Pojęcie gazu rzeczywistego, równanie van der Waalsa.
W4	Przemiany fazowe, zmiana stanu skupienia, wykresy charakterystyczne, parametry i funkcje stanu w zakresie par. Obiegi parowe. Wykresy p-t, p-v, t-s, i s dla H ₂ O.
W5	Gaz wilgotny i jego przemiany. Parametry i funkcje stanu gazu wilgotnego. Przemiany w zakresie powietrza wilgotnego i wykres Molliera.
W6	Podstawy paliw i spalania. Rodzaje paliw, skład i ich opis symboliczny i matematyczny. Obliczanie składu spalin i współczynnika lambda.
W7	Elementy wymiany ciepła: podstawowe sposoby przekazywania ciepła. Przewodzenie konwekcja i promieniowanie. Przenikanie przez przegrodę płaską i cylindryczną. Podstawowe równania wymiany ciepła.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Obliczanie parametrów termodynamicznych. Równanie gazu doskonałego.
C2	Obliczanie pracy i ciepła przemiany termodynamicznej.
C3	Obliczenie funkcji stanu, bilans energii układu termodynamicznego.
C4	Przemiany gazu doskonałego i ich bilansowanie. Obiegi termodynamiczne-obliczanie.
C5	Przemiany charakterystyczne oraz bilans energii dla pary wodnej nasyconej i przegrzanej.
C6	Posługiwanie się wykresem i-s. Parametry gazu wilgotnego. Wykres i-X oraz wybrane przemiany powietrza wilgotnego.
C7	Obliczenia prostych przypadków przenikania ciepła przez przegrodę
C8	Obliczenia prostych przykładów z zakresu spalania

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Zajęcia wprowadzające. Budowa kalibratorów ciśnienia i temperatury– metodyka badań.
L2	Pomiar i wzorcowanie przyrządów do pomiaru temperatury i ciśnienia
L3	Wyznaczanie podstawowych parametrów spalania na przykładzie spalania oleju opałowego w kotle, pomiar składu spalin. Wyznaczanie współczynnika lambda.
L4	Badanie ogniwa wodorowego typu PEM.
L5	Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych modułu ogniw fotowoltaicznych i sprawności konwersji energii padającego promieniowania.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek1	MT_W02, MT_W09, MT_W10	C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7
Ek2	MT_W02, MT_W09, MT_W10	C3	W2, W3, W4, W5, W6, W7
U1	MT_UP02, MT_UP09	C1, C3	C1, C3, C4, C5, L1, L2, L4, L5
U2	MT_UP02, MT_UP09	C1, C2	C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, L3, L4, L5
U3	MT_UP02, MT_UP09	C1	C4, C5, C6, C7, C8, L3, L5
KS1	MT_UP11	C2	L1, L2, L3, L4, L5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

średnia ważona z zaliczeń: $0.4 \cdot \text{ocena z ćwiczeń} + 0.3 \cdot \text{ocena z laboratorium} + 0.3 \cdot \text{ocena z egzaminu teoretycznego}$

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: kolokwium pisemne, egzamin, sprawozdanie z laboratorium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Elektrotechnika i elektronika samochodowa
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć

Cel1 Poznanie budowy i zasady działania urządzeń i układów elektrycznych i elektronicznych w wyposażeniu samochodów.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student przedstawia, analizuje i interpretuje działanie podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych samochodu.

EK2 Wiedza: Student analizuje działanie i współpracę poszczególnych urządzeń elektrycznych samochodu.

EK3 Umiejętności: Student bada elementy instalacji elektrycznej samochodu.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Wyposażenie elektryczne pojazdu samochodowego: akumulator, prądnica, alternator.
W2	Regulator napięcia alternatora. Rozrusznik. Układ zapłonowy.
W3	Oświetlenie samochodu, urządzenia pomocnicze i sygnalizacyjne.
W4	Wyposażenie elektroniczne samochodu, transmisja danych.
W5	Czujniki indukcyjne, hallotronowe, potencjometryczne, termistorowe, natężenia masowego przepływu, elektrolityczno-rezystancyjne.
W6	Układy regulacji i sterowania dynamiki jazdy, ABS, ASR.
W7	Układy bezpieczeństwa, poduszki gazowe, pirotechniczne napinacze pasów.
W8	Sterowanie ogrzewaniem i klimatyzacją.
W9	Układy sterowania i wyposażenia dodatkowego.
W10	Urządzenia sterujące z samodiagnozowaniem, adaptacyjne układy regulacji.
W11	Zabezpieczenia przed kradzieżą, immobilizery, alarmy.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Badanie alternatora.
L2	Badanie akumulatora.
L3	Badanie rozrusznika.
L4	Badanie czujników temperatury.
L5	Badanie instalacji oświetleniowej samochodu.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UB06, MT_UB07, MT_UP04, MT_UP10, MT_W13	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11
EK2	MT_UB06, MT_UB07, MT_UP04, MT_UP10, MT_W13	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11
EK3	MT_UB07, MT_UP04, MT_UP05, MT_UP10, MT_W08	Cel1	L1, L2, L3, L4, L5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Aktywność na zajęciach kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: Przygotowanie referatu

Nazwa zajęć	Budowa pojazdów samochodowych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Poznanie zasady działania oraz zasad parametryzacji i etapów obliczeń projektowych układów stosowanych w pojazdach.

C2 Nabycie umiejętności identyfikacji, analizy i uszeregowania elementów układów mechatronicznych w aspekcie poprawy i optymalizacji działania systemu technicznego.

C3 Nabycie umiejętności wnioskowania z wykonanych obliczeń układów pojazdu wraz z odniesieniami do danych literaturowych.

C4 Planowanie eksperymentu symulacyjnego dla potrzeb testów układu mechatronicznego pojazdu

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student rozróżnia i objaśnia zasady działania oraz zasady parametryzacji i etapów obliczeń projektowych układów stosowanych w pojazdach.

EK2 Umiejętności: Student identyfikuje oraz wykonuje analizę i uszeregowanie elementów układów mechatronicznych w aspekcie poprawy i optymalizacji działania systemu technicznego.

EK3 Umiejętności: Student przeprowadza wnioskowanie z rezultatów własnych obliczeń oraz dokonuje porównań z danymi literaturowymi.

EK4 Umiejętności: Student planuje i przeprowadza eksperyment symulacyjny dla potrzeb testowania układu mechatronicznego pojazdu

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Cechy konstrukcyjne pojazdu samochodowego. Układy napędowe samochodów, schematy, sprawność przeniesienia napędu.
W2	Podzespoły funkcjonalne samochodu, zasady konfiguracji i sterowania mechatronicznego
W3	Budowa sprzęgieł ciernych jedno- i wielotarczowych, obliczenia, charakterystyka czasowa włączania sprzęgła.
W4	Budowa i obliczenia sprzęgła hydrokinetycznego.
W5	Budowa skrzyń przekładniowych, dobór i zasada stopniowania przełożeń, budowa i obliczenia synchronizatora.
W6	Przekładnie główne mostu napędowego, rodzaje zazębień przekładni walcowych, stożkowych i hipoidalnych, przeguby homokinetyczne.
W7	Budowa i cechy kinematyczne mechanizmów różnicowych klasycznych oraz o zwiększonym tarciu, mechanizmy międzymostowe.
W8	Budowa i analiza mechanizmów zawieszenia pojazdów, podział i obliczenia elementów sprężystych i tłumiących.
W9	Budowa i analiza kinematyczna mechanizmów kierowniczych pojazdów, rodzaje przekładni kierowniczych i zasad mechatronicznego sterowania.
W10	Budowa i kinematyka układu gąsienicowego pojazdu, analiza kinematyczna mechanizmów skrętu.
W11	Budowa i rodzaje układów hamulcowych pojazdu oraz zasad mechatronicznego sterowania.
W12	Budowa nadwozi pojazdu samochodowego, wyznaczanie sztywności skrętnej nadwozia, nadwozia wielobryłowe.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Obliczenia sprzęgła jednotarczowego z tłumikiem drgań skrętnych samochodu dostawczego
C2	Wyznaczenie rozpiętości i liczby przełożeń skrzynki przekładniowej dla zadanych parametrów silnika i warunków trakcyjnych samochodu
C3	Obliczenia pól napędowych samochodu dla klasycznych przypadków trakcyjnych.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W13	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12
EK2	MT_UP05	C2	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, C3
EK3	MT_UB02	C3	C1, C2, C3
EK4	MT_UB02	C4	C1, C2, C3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Odpowiedź ustna

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Analiza współczesnych rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Budowa i układy zasilania silników spalinowych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

- C 1** Zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami z zakresu budowy i działania silnika spalinowego oraz konstrukcji układów zasilania. Podstawowe charakterystyki silnikowe.
- C 2** Posiadanie wiedzy z zakresu obiegów termodynamicznych oraz podstawowych wskaźników pracy silnika spalinowego.
- C 3** Zapoznanie się z budową i funkcjonowaniem mechatronicznych układów zasilania stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) oraz o zapłonie samoczynnym (ZS).
- C 4** Nabycie umiejętności obliczania i wyznaczania parametrów pracy silnika w zależności od sposobu zapłonu i zastosowanego mechatronicznego układu zasilania.
- C 5** Nabycie umiejętności w zakresie optymalizacji procesu wtrysku i spalania dla wybranego mechatronicznego układu zasilania.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i działania silnika spalinowego oraz konstrukcji układów zasilania. Zna podstawowe charakterystyki silnikowe.
- EK2** Umiejętności: Umiejętnie wykorzystuje wiedzę z zakresu obiegów termodynamicznych oraz podstawowych wskaźników pracy silnika spalinowego.
- EK3** Umiejętności: Wykorzystuje wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania mechatronicznych układów zasilania stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) oraz o zapłonie samoczynnym (ZS) do prawidłowej oceny pracy układu.
- EK4** Umiejętności: Prawidłowo oblicza i wyznacza parametry pracy silnika w zależności od sposobu zapłonu i zastosowanego mechatronicznego układu zasilania.
- EK5** Umiejętności: Posiada umiejętności w zakresie optymalizacji procesu wtrysku i spalania dla wybranego mechatronicznego układu zasilania.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Podział i klasyfikacja tłokowych silników spalinowych. Obiegi termodynamiczne oraz podstawowe wskaźniki pracy silnika. Charakterystyki prędkościowe, obciążeniowe, uniwersalne.
W2	Paliwa silnikowe. Proces wymiany ładunku w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym. Składniki toksyczne spalin. Modelowanie zjawisk gazodynamicznych w cylindrze silnika.

W3	Kinematyka układu korbowo - tłokowego: przemieszczenie tłoka, prędkość, przyspieszenie. Wyrównoważenie silnika. Obciążenie dynamiczne i ciepłne układu.
W4	Budowa i zasada działania układów zasilania do silników spalinowych o zapłonie iskrowym. Pompy i układy wtryskowe. Układy wtryskowe. Wtrysk bezpośredni do cylindra silnika. Zasilanie paliwami gazowymi: gaz generatorowy, sprężony, biogaz oraz gaz skroplony.
W5	Budowa i zasada działania układów zasilania do silników spalinowych o zapłonie samoczynnym. Pompy i układy wtryskowe. Wtryskiwacze, budowa i zastosowanie.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Wyznaczanie elastyczności silnika spalinowego oraz podstawowych wskaźników pracy silnika.
C2	Określanie sprawności ogólnej silnika na podstawie jednostkowego zużycia paliwa w funkcji prędkości obrotowej wału korbowego. Przy użyciu charakterystyki uniwersalnej wyznaczanie parametrów silnika dla wybranego punktu pracy.
C3	Użycie funkcji Vibe'go określająca udział spalonego paliwa w cylindrze silnika do obliczenia przebiegu zmian ciśnienia i temperatury w cylindrze silnika.
C4	Analiza układu korbowo - tłokowego pod względem obciążeń mechanicznych i cieplnych. Wyznaczanie współczynnika wydzielania ciepła.
C5	Obliczenia czasu przemieszczania strugi benzyny bezpośrednio wtrysniętej do cylindra silnika od momentu osiągnięcia szczeliny pomiędzy elektrodami świecy zapłonowej.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Określenie zapotrzebowania powietrza i paliwa na jeden cykl pracy silnika spalinowego.
L2	Badania i analiza układu sterowania silnika o zapłonie iskrowym.
L3	Badanie i analiza układu sterowania silnika o zapłonie samoczynnym.
L4	Badanie pompy wtryskowej. Weryfikacja pracy wtryskiwaczy.
L5	Analiza błędów w układzie sterowania silnika o zapłonie iskrowym.
L6	Analiza błędów w układzie sterowania silnika o zapłonie samoczynnym
L7	Sterowanie procesem wtrysku w układach zasilania o bezpośrednim wtrysku paliwa.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UB01, MT_UB02, MT_W11	C 1, C 2	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2, L1, L2
EK2	MT_UB01, MT_UB02, MT_W11	C 2, C 5	W1, W2, W3, C1, C2, C3
EK3	MT_UP07, MT_W11	C 3, C 4	W1, W2, W4, W5, L2, L3, L7
EK4	MT_UP05, MT_W11	C 4, C 5	W1, W2, W3, W4, C2, C4, W5, L2, L7
EK5	MT_UB10, MT_UP05, MT_UP08	C 3, C 5	W1, W2, W3, W4, W5, C1, L1, L4, L5, L6

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Egzamin

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Rozszerzona wiedza z zakresu mechatronicznego sterowania układów zasilania silników o ZI i ZS.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Mechatronika układów pomocniczych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- C1** Poznanie zasady działania mechatronicznych układów pomocniczych stosowanych w pojazdach samochodowych.
- C2** Poznanie zasad parametryzacji i etapów obliczeń projektowych wybranych układów mechatronicznych.
- C3** Identyfikacja układów funkcjonalnych i poznanie metod analizy i oceny działania układów pomocniczych pojazdu.
- C4** Zestawianie kryteriów i procesu algorytmizacji etapów projektowania wybranego, prostego układu mechatronicznego. Formułowanie i ocena cech funkcjonalnych wybranych układów mechatronicznych wraz z zasadami wykorzystania sieci informatycznych pojazdu.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student rozróżnia i objaśnia zasadę działania różnorodnych mechatronicznych układów pomocniczych pojazdów.
- EK2** Wiedza: Student definiuje i objaśnia zasady projektowania i konstruowania wkładów zasadniczych i pomocniczych pojazdów.
- EK3** Umiejętności: Student identyfikuje oraz dobiera metody i narzędzia stosowane w procesie analizy funkcjonalnej wybranych układów mechatronicznych pojazdu.
- EK4** Umiejętności: Student zestawia kryteria i opracowuje algorytm projektowy prostego pomocniczego układu mechatronicznego pojazdu. Dobiera cechy funkcjonalne elementu układu, wymogi dla programu sterującego oraz współdziałania układów mechatronicznych w obrębie sieci informatycznej pojazdu.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Modułowa budowa mechatronicznych układów pomocniczych, metody wymiany danych, konfiguracja układu, sieci informatycznej pojazdu.
W2	Mechatroniczne układy bezpieczeństwa biernego- poduszki i kurtyny gazowe, pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa.
W3	Mechatroniczne układy sterujące pracą sprzęgła, zmianą przełożeń skrzynki biegów, funkcje start-stop, tempomat.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Układ ESP - współpraca z innymi układami na magistrali CAN - badania i testy stanowiskowe.
L2	Układy ASC, ASR- współpraca na magistrali CAN -badania i testy stanowiskowe.
L3	Badanie funkcji systemu Climatronic, nastawniki przepustów kanałów powietrznych, czujniki temperatury.
L4	Badanie i analiza funkcji systemu centralnego blokowania drzwi pojazdu.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W11, MT_W13	C1	W1, W2, W3
EK2	MT_UP08, MT_W11, MT_W13	C2	W1, W2, W3
EK3	MT_UB06, MT_UB10, MT_UP08	C3	L1, L2, L3, L4
EK4	MT_UB06, MT_UB10, MT_UP08, MT_W11, MT_W13	C4	L1, L2, L3, L4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Poszerzanie wiedzy w zakresie tendencji rozwojowych układów pomocniczych pojazdów

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Miernictwo samochodowe on-board
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

- C1** Poznanie budowy, zasady działania, zastosowania podstawowych czujników oraz zaworów stosowanych w pojazdach samochodowych
- C2** Identyfikowanie czujników i zaworów oraz dobranie metody oceny poprawności ich działania
- C3** Definiowanie wymagań dotyczących programu sterującego elementami wykonawczymi.
- C4** Identyfikowanie usterek w układzie oraz dobór metody naprawienia ich.
- C5** Projektowanie prostego układu elektronicznego
- C6** Budowa oraz przetestowanie prostego systemu mechatronicznego.
- C7** Opracowanie sposobu oceny działania składowych elementów układu mechatronicznego

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Umiejętności: Student definiuje i objaśnia budowę, zasadę działania oraz zastosowanie podstawowych czujników oraz zaworów stosowanych w pojazdach samochodowych.
- EK2** Umiejętności: Student identyfikuje czujniki i zawory oraz dobiera metody oceny poprawności ich działania.
- EK3** Umiejętności: Student definiuje wymagania dotyczące programu sterującego zaworami stosowanymi w pojazdach samochodowych.
- EK4** Umiejętności: Student stosuje dostępne mu środki w celu określenia usterek w układzie oraz dobiera metody naprawienia ich.
- EK5** Umiejętności: Student projektuje prosty układ elektroniczny, sterujący elementem mechatronicznym
- EK6** Umiejętności: Student buduje i testuje prosty system mechatroniczny
- EK7** Umiejętności: Student opracowuje sposób oceny działania składowych elementów układu mechatronicznego

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Sygnały pomiarowe
W2	Przetwarzanie cyfrowo-analogowe oraz analogowo-cyfrowe
W3	Podział i klasyfikacja czujników: - indukcyjne - hallotronowe - potencjometryczne - termistorowe - termoelektryczne - tensometryczne - pojemnościowe piezoelektryczne - fotoelektryczne
W4	Systemy transmisji danych w systemie OBD - informacja diagnostyczna i system komunikacji.
W5	System diagnostyki pokładowej OBD II/EOBD - podstawowe pojęcia i wymagania techniczne oraz prawne definiujące funkcjonowanie pokładowych systemów diagnostycznych
W6	Główne monitory emisyjne systemów OBD.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Badanie podstawowych parametrów czujników występujących w systemach samochodowych
L2	Badanie podstawowych parametrów zaworów występujących w systemach samochodowych
L3	Badanie zespołów przepustnic różnych systemów sterowania pracą silnika
L4	Badanie przepływomierzy powietrza
L5	Badanie czujników ciśnienia bezwzględnego stosowanych w systemach sterowania silnikiem
L6	Badanie przy użyciu diagnoskopów zespołów napędowych i silników (OBD).
L7	Wykorzystanie funkcji diagnoskopów do oceny poprawności pracy czujników oraz zaworów w badanych układach.
L8	Testy podzespołów wykonawczych

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UB01, MT_UB03	C1	W2, W3, L1, L2, L3, L4, L5, L6
EK2	MT_UB01, MT_UB03	C2	W2, W3, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7
EK3	MT_UB05	C3	W1, W2, W4, L2, L7, L8
EK4	MT_UP08	C4	W1, W2, W4, L7, L8
EK5	MT_UB09	C5	W1, W2, W3, L1, L2, L3, L4, L5, L6
EK6	MT_UB07	C6	W1, W2, W4, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8
EK7	MT_UB10, MT_UP08, MT_UB07	C7	W1, W2, W3, W4, W5, W6, L1, L2, L3, L4, L5, L6

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego Aktywność na zajęciach

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego - jakość

Kolokwium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Diagnostyka samochodowa
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

C1 Poznanie podstawowych procedur diagnostycznych

C2 Poznanie zasady działania podstawowych układów mechatronicznych samochodu

C3 Posługiwanie się rysunkami i schematami układów elektrycznych i elektronicznych samochodu

C4 Poznanie zasad i metod procesu diagnostycznego samochodu

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Umiejętności: Student realizuje podstawowe procedury diagnostyczne

EK2 Umiejętności: Student rozpoznaje i objaśnia podstawowe układy mechatroniczne samochodu

EK3 Umiejętności: Student posługuje się rysunkami i schematami elektrycznymi i elektronicznymi samochodu

EK4 Wiedza: Student definiuje i objaśnia podstawowe pojęcia diagnostyki

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Podstawy diagnostyki technicznej
W2	Systemy diagnostyki pojazdów samochodowych
W3	Diagnostyka silnika z zapłonem samoczynnym
W4	Diagnostyka silnika z zapłonem iskrowym
W5	Diagnostyka układu jezdnego, hamulcowego i kierowniczego
W6	Diagnostyka osprzętu elektrycznego
W7	Diagnostyka układów komfortu i kontroli trakcji

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Zastosowanie systemów diagnostycznych do analizy usterek. Zasada działania systemów on-board i systemów diagnostycznych stacjonarnych

L2	Symulacja usterek i ich diagnostyka z wykorzystaniem zestawów panelowych. Wykorzystanie systemów panelowych do demonstracji usterek układów elektronicznych pojazdu, podłączenie systemów diagnostyki szeregowej i równoległej		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP07, MT_UP08	C1	W1, W2, L1
EK2	MT_UP08, MT_W11	C2	W3, W4, W5, L2
EK3	MT_UP01, MT_W11	C3	W6, W7, L2
EK4	MT_UP08, MT_W11	C4	W1, W2, L1

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: Ćwiczenie praktyczne

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Układy przeniesienia napędu
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

- C1** Poznanie zasady działania mechatronicznych układów przeniesienia napędu wyróżniając cechy innowacyjności rozwiązań konstrukcyjnych.
- C2** Poznanie metod analizy układów przeniesienia napędu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania.
- C3** Student identyfikuje oraz dokonuje specyfikacji układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki.
- C4** Nabycie umiejętności dokonywania oceny przydatności i doboru metod i narzędzi inżynierskich do analizy i obliczeń elementów układu przeniesienia napędu w aspekcie niezawodnej eksploatacji pojazdu.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student rozróżnia i objaśnia zasadę działania różnorodnych mechatronicznych układów przeniesienia napędu wyróżniając cechy innowacyjności rozwiązań konstrukcyjnych.
- EK2** Wiedza: Student definiuje podstawowe prawa z zakresu podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania w procesie analizy układów przeniesienia napędu.
- EK3** Umiejętności: Student identyfikuje oraz dokonuje specyfikacji układów przeniesienia napędu w zakresie zagadnień materiałów konstrukcyjnych, mechaniki, elektroniki i informatyki.
- EK4** Umiejętności: Nabycie umiejętności dokonywania oceny przydatności i doboru metod i narzędzi inżynierskich do analizy i obliczeń elementów układu przeniesienia napędu w aspekcie niezawodnej eksploatacji pojazdu.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Budowa i działanie specjalnych sprzęgół jedno- i wielo- tarczowych, charakterystyki sprzęgół, hydrauliczne układy wspomagania mechanizmów sprzęgłowych.
W2	Dwumasowe koło zamachowe, elektronicznie sterowane sprzęgła (EKM/EKS), elektroniczno-pneumatyczne sterowanie (EPS) skrzynki biegów.
W3	Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne samochodów i maszyn roboczych, hydrauliczne urządzenie sterujące, zespół elektro-zaworów i rozdzielaczy.
W4	Automatyczne skrzynki biegów, funkcja kick-down, blokada parkowania, adaptacyjne sterowanie skrzynki biegów (AGS), układ Shift-Lock, moduł Mechatronic, bezstopniowe automatyczne skrzynki biegów CVT.
W5	Dwusprzęgłowe skrzynki biegów, układ napędowy 4x4.
W6	Skrzynki rozdzielcze samochodów ciężarowych i ciągników siodłowych, mosty napędowe ze zwolnicami obiegowymi.
W7	Wały napędowe i specjalne wykonania przegubów homokinetycznych: przeguby kulowe z kompensacją wzdłużną, przeguby podatne na skręcanie.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć		
C 1	Obliczenia i dobór sprzęgła hydrokinetycznego do zadanych charakterystyk silnika i parametrów trakcyjnych samochodu.		
C 2	Wyznaczenie rozpiętości i stopni przełożeń skrzyni planetarnej dla zadanych parametrów silnika i obciążeń eksploatacyjnych samochodu.		
C 3	Zasady obliczeń i doboru synchronizatorów.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W07, MT_W11	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7
EK2	MT_W07, MT_W11	C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7
EK3	MT_UB03, MT_UB04, MT_UB06, MT_UB08, MT_UB09	C3	C 1, C 2, C 3
EK4	MT_UB03, MT_UB04, MT_UB06, MT_UB08, MT_UB09	C4	C 1, C 2, C 3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Przygotowanie struktury obliczeniowej dla wybranego układu z grupy przeniesienia napędu w samochodzie.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Układy wspomagające
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

C 1 Zapoznanie z konstrukcją oraz działaniem nowoczesnych układów wspomagających stosowanych w pojazdach samochodowych w celu poprawy ergonomii i bezpieczeństwa czynnego oraz biernego kierowcy.

C 2 Ustalenie parametrów dla potrzeb diagnostyki układów i systemów wspomagania stosowanych w samochodach

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych nowoczesnych układów wspomagających zainstalowanych w pojazdach samochodowych.

EK2 Wiedza: Ma szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem, konstruowaniem, działaniem i eksploatacją układów i systemów ich wspomagania stosowanych w pojazdach samochodowych.

EK3 Umiejętności: Potrafi ocenić, określić parametry i cechy pożądane a także przeprowadzić eksperyment diagnostyczny układów kierowniczych i układów hamulcowych oraz ich systemów wspomagania.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Przegląd rozwiązań układów wspomagających stosowanych w pojazdach samochodowych
W2	Budowa i zasada działania układów hamulcowych i ich systemów wspomagania
W3	Budowa i zasada działania układów kierowniczych i ich systemów wspomagania.
W4	Budowa i zasada działania Retarderów
W5	Tendencje rozwoju układów wspomagających

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Wykonywanie zadań obliczeniowych dotyczących parametryzacji wybranych układów wspomagania stosowanych w pojazdach.

C2	Przegląd i analiza rozwiązań układów wspomagania na przykładzie wybranych pojazdów samochodowych.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W11, MT_W13, MT_W15	C 1	W1, W2, W3, W4, W5
EK2	MT_W11, MT_W13, MT_W15	C 1, C 2	W1, W2, W3, W4, W5, C1, C2
EK3	MT_UB03, MT_UB04, MT_UP07, MT_UP08	C 2	C1, C2

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca: Zaliczenie etapów procesu obliczeniowego wybranego układu wspomagania stosowanego w pojazdach samochodowych

Ocena aktywności studenta bez wykladowcy: Opracowanie koncepcji i schematu obliczeniowego dla zadanego układu wspomagania.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Eksplatacja pojazdów samochodowych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

Cel1 Nabycie wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji obiektów technicznych oraz cyklu życia pojazdów.

Cel2 Nabycie wiedzy z zakresu modeli decyzyjnych w eksploatacji, metod określania stanu technicznego, konserwacji i odnowy pojazdów.

Cel3 Opanowanie umiejętności planowania zadań obsługowych pojazdów samochodowych dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji.

Cel4 Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w zakresie eksploatacji pojazdów samochodowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK3 Umiejętności: Student potrafi rozpoznać typowe procesy zużycia i zaproponować sposoby przeciwdziałania

EK1 Wiedza: Student definiuje podstawowe pojęcia eksploatacji oraz opisuje cykl życia pojazdów samochodowych.

EK2 Wiedza: Student wymienia i objaśnia eksploatacyjne modele decyzyjne, metody określania stanu technicznego, metody konserwacji i odnowy.

EK4 Umiejętności: Student planuje zadania obsługowe pojazdów samochodowych.

EK5 Kompetencje społeczne: Student ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się w zakresie eksploatacji pojazdów samochodowych.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Zasady eksploatacji pojazdów samochodowych: podstawowe pojęcia i określenia.
W2	Podstawy procesów starzenia fizycznego samochodów. Zużycie części. Metody zwiększania odporności.
W3	Podstawy użytkowania pojazdów samochodowych: użytkowanie w początkowym okresie eksploatacji oraz w różnych warunkach klimatycznych i drogowych. Zasady ekonomii użytkowania. Zadania przewozowe systemu użytkowania, technologia realizacji zadań przewozowych.
W4	Podstawy obsługi pojazdów: charakterystyka obiektów zaplecza technicznego, zadania systemu obsługi i ich charakterystyka, organizacja stacji obsługi, technologia realizacji zadań obsługowo-naprawczych.
W5	Organizacja procesu obsługowego układu kierowniczego i hamulcowego, układu napędowego, obsługa silnika, obsługa nadwozia, obsługa kół i ogumienia pojazdów samochodowych.
W6	Podstawy kierowania eksploatacją pojazdów: podstawy planowania eksploatacji pojazdów, planowanie zaopatrzenia w części zamienne i zespoły.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Modelowanie sieciowe procesów eksploatacji

C2	Elementy teorii masowej obsługi.		
C3	Planowanie obsług pojazdów samochodowych.		
C4	Planowanie przeglądów i napraw pojazdów samochodowych.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK3	MT_UB02	Cel2, Cel4	W2, W6, C3, C4
EK1	MT_W13, MT_W17	Cel1, Cel4	W1, W2
EK2	MT_W13	Cel2, Cel4	W3, W5
EK4	MT_UB08	Cel3, Cel4	W4, C1, C2
EK5	MT_K01	Cel4	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C1, C3, C4, C2

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Średnia ocena odpowiedzi ustnych na wykładach.

Średnia ocena z ćwiczeń i prezentacji.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Pytania i komentarze podczas wykładów, aktywność studenta podczas ćwiczeń

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Nowoczesne źródła napędu
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- C1** Posiadanie wiedzy z zakresu podstawowych rodzajów nowoczesnych źródeł napędu w samochodach wraz ze znajomością metod diagnostyki przeznaczonych dla zastosowanych układów mechatronicznych.
- C2** Zapoznanie się z obszarem technicznym i prawnym wymagań definiujących wdrażanie i funkcjonowanie źródeł napędu wraz z oceną cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.
- C3** Nabycie umiejętności w zakresie oceny przydatności metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań mechatroniki wraz z oceną wpływu zastosowanego źródła napędu na właściwości eksploatacyjne pojazdu.
- C4** Nabycie umiejętności oceny tendencji rozwojowych infrastruktury technicznej nowoczesnych źródeł napędu wraz z planowaniem zasad obsługi technicznej. Nabycie umiejętności modelowania matematycznego procesów fizycznych dla wybranych źródeł napędu oraz posługiwania się programami diagnostyki komputerowej.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu nowoczesnych źródeł napędu w samochodach wraz z procesami diagnostyki stosowanych układów mechatronicznych.
- EK2** Wiedza: Posiada wiedzę z zakresu technicznych i prawnych wymagań definiujących wdrażanie i funkcjonowanie źródeł napędu wraz z oceną cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.
- EK3** Umiejętności: Student dobiera rutynowe metody i narzędzia służące do rozwiązywania zadań typowych dla mechatroniki oraz dokonuje oceny wpływu zastosowanego źródła napędu na właściwości eksploatacyjne pojazdu.
- EK4** Umiejętności: Student ocenia tendencje rozwojowe infrastruktury technicznej nowoczesnych źródeł napędu i planuje zadania obsługowe wraz z aspektami środowiskowymi, ekonomicznymi i prawnymi. Wykorzystuje w praktyce modele funkcjonalne układów napędowych dokonując opisu matematycznego procesów fizycznych dla wybranych źródeł napędu oraz stosuje dostępne programy diagnostyki komputerowej.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Podział i klasyfikacja alternatywnych źródeł napędu stosowanych w pojazdach samochodowych. Tendencje rozwojowe na przestrzeni ostatnich lat.

W2	Aspekt prawny uwarunkowań technicznych dotyczących możliwości wdrażania nowoczesnych źródeł napędu mających bezpośredni wpływ na poprawę własności trakcyjnych pojazdu oraz zanieczyszczenie środowiska składnikami toksycznymi spalin.
W3	Nowoczesne źródła napędu oparte na paliwach gazowych LPG, CNG, biogaz i wodór. Budowa i zasada działania układów gazowych.
W4	Możliwości funkcjonowania niekonwencjonalnych układów napędowych zasilanych paliwem gazowym w uwarunkowaniach europejskich i światowych.
W5	Napędy elektryczne i hybrydowe, konstrukcja i zasada działania. Równoległe i szeregowo układy napędowe. Eksploatacja pojazdów wyposażonych w układy elektryczne i hybrydowe.
W6	Ekologiczne aspekty stosowania alternatywnych źródeł napędowych w pojazdach samochodowych. Systemy Drive by Wire.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć		
C 1	Określenie kryteriów doboru źródła napędu do wybranego pojazdu samochodowego. Analiza konstrukcyjna i ekonomiczna. Dobór źródła napędu do wybranego pojazdu samochodowego uwzględniając konstrukcję oraz jego zastosowanie.		
C 2	Analiza zużycia paliwa dla układów hybrydowych wykorzystujących silniki elektryczne. Wpływ zastosowania na własności trakcyjne pojazdów.		
C 3	Analiza kosztów oraz zapotrzebowania na pojazdy samochodowe wykorzystujące niekonwencjonalne źródła napędu. Określenie wpływu zastosowania nowoczesnych źródeł napędowych na minimalizację emisji składników toksycznych spalin do środowiska naturalnego.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP09, MT_UP11, MT_W17	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C 3
EK2	MT_UP11, MT_W15, MT_W17	C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C 1, C 2, C 3
EK3	MT_UB06, MT_UB08, MT_UP02, MT_UP09	C3	C 1, C 2, C 3
EK4	MT_UB06, MT_UB08, MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11, MT_W15, MT_W17	C4	C 1, C 2, C 3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Zaliczenie pisemne kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Zaliczenie końcowe przedmiotu

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Mechatroniczne układy sterowania napędem i trakcją
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- Cel 1** Zapoznanie się z budową i działaniem mechatronicznych układów sterowania zintegrowanych z systemami kontroli trakcji.
- Cel 2** Posiadanie wiedzy związanej z projektowaniem i konstruowaniem zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.
- Cel 3** Nabycie umiejętności wyznaczania podstawowych parametrów w układzie napędowym oraz systemach stabilizacji toru jazdy.
- Cel 4** Nabycie umiejętności w projektowaniu i doborze układów kontroli trakcji zintegrowanych z układami napędowymi.

Cel 5 Posiadanie umiejętności oceny przydatności stosowania zintegrowanych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Definiuje pojęcia podstawowe z zakresu budowy i zasady działania mechatronicznych układów zintegrowanych z systemami kontroli trakcji.

EK2 Wiedza: Umiejętnie wykorzystuje wiedzę inżynierską do projektowania i konstruowania zintegrowanych mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją.

EK3 Umiejętności: Prawidłowo określa podstawowe parametry w układzie napędowym oraz systematach stabilizacji toru jazdy pojazdu.

EK4 Umiejętności: Stosuje nabytą wiedzę do projektowania, konstruowania i prawidłowego doboru układów kontroli trakcji zintegrowanych z układami napędowymi pojazdów samochodowych.

EK5 Umiejętności: Potrafi dokonać odpowiedniej oceny przydatności stosowania zintegrowanych układów sterowania napędem i trakcją w zależności od rodzaju pojazdu.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Podstawowe zagadnienia z zakresu mechatronicznych układów sterowania napędem i trakcją. Analiza układów stosowanych w pojazdach samochodowych.
W2	Rozwiązania konstrukcyjne zespołów układu napędowego: skrzynie przekładniowe (manualne, automatyczne), sprzęgła, przekładnie główne, mechanizmy różnicowe, półosie napędowe.
W3	Mechanizmy różnicowe między-osiowe i między-kołowe. Rozwiązania konstrukcyjne, sterowanie rozdziałem momentów obrotowych. Układ napędowy 4x4. możliwości trakcyjne.
W4	Układy przeciw-blokowaniu kół jezdnych pojazdu. Podstawowe funkcje i budowa układu ABS. Czujniki prędkości obrotowej kół, czujniki ciśnienia w układzie, zawory elektromagnetyczne. Układ sterowania modulacje ciśnienia w układzie hamulcowym.
W5	Budowa i działanie mechatronicznych układów sterowania napędem ASR, MSR i DSE. Sposoby regulacji sity napędowej na kołach jezdnych pojazdu.
W6	Kierowalność samochodu. Układy stabilizacji tom mchu pojazdu. Budowa i zasada działania mechatronicznych układów sterowania trakcją: ASC, DSC, ESP i TCS.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Wyznaczanie częstości drgań własnych elementów wirujących w układzie napędowym na podstawie modelu trój-masowego. Przyrosty kątów obrotu elementów układu napędowego.
C2	Analiza i dobór układów mechatronicznych układów sterujących napędem oraz wielkości decyzyjnych w układzie napędowym dla wybranego pojazdu samochodowego.
C3	Dobór parametrów w projektowaniu mechatronicznych układów sterowania trakcją zintegrowanego z układem napędowym. Adaptacja układu DSC do wybranego pojazdu samochodowego.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Analiza błędów w układzie ABS.
L2	Analiza błędów w układzie ASR.
L3	Optymalizacja systemu ABS i ASR.
L4	Dobór parametrów do projektowania wybranego układu napędowego zintegrowanego z systemem DSC.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W07, MT_W11	Cel 1, Cel 2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C1, C2, L1
EK2	MT_W13	Cel 1, Cel 2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C3, L2, L4
EK3	MT_UB10	Cel 3, Cel 4	W1, W2, W4, C2, C3, L3
EK4	MT_UB03, MT_UB10	Cel 3, Cel 4	W1, W2, W3, W4, W5, W6, C3, L4
EK5	MT_UB03, MT_UB06	Cel 4, Cel 5	W1, W2, W3, W5, W6, C1, L1, L2, L4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Egzamin

Kolokwium

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, dyskusji

Opracowanie wyników

Przygotowanie się do zajęć

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Podstawy projektowania 3D
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki pojazdów samochodowych
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć**Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami Inventora**Cel 2** Posiadanie wiedzy w zakresie umożliwiającym: czytanie rysunku, prawidłowe projektowanie elementów części maszyn i ich połączeń zgodnie z zasadami rysunku technicznego.**Cel 3** Nabycie umiejętności w szybkim posługiwaniu się poleceniami i narzędziami do tworzenia precyzyjnych konstrukcji w układzie 2D i 3D**Cel 4** Nabycie umiejętności projektowania skomplikowanych elementów z wykorzystaniem zaawansowanych technik w programie Inventor.**Cel 5** Umiejętność pracy w zespole.**Efekty uczenia się dla zajęć****EK1** Wiedza: Opisuje podstawy pracy w środowisku 2D i 3D programu Inventor Wskazuje sposoby tworzenia części i zespołów parametrycznych i wykorzystanie ich w bibliotekach elementów. Dobiera sposoby składania części w celu uzyskania gotowych zespołów. Tłumaczy sposoby tworzenia i edycji podstawowych rysunków. Objasnia obsługę programu dotyczącą jego konfigurowania tworzenia i edycji modeli parametrycznych.**EK2** Umiejętności: Projektuje części i zespoły parametryczne w programie Inventor Stosuje odpowiednie narzędzia rysunkowe do konstrukcji złożonych elementów płaskich i przestrzennych. Konstruuje złożone urządzenia techniczne w układzie płaskim i przestrzennym. Przygotowuje złożenia do wydruku w formie rzutów płaskich i widoków 3D uzupełnionych półautomatycznie tworzonymi tabelkami rysunkowymi. Projektuje zespoły mechaniczne oraz skomplikowane elementy części maszyn.**EK3** Kompetencje społeczne: Rozumie potrzebę wykorzystania specjalistycznego programu Inventor do projektowania inżynierskiego. Kreatywnie uczestniczy w pracy zespołów projektowych. Wykazują aktywną postawę do podnoszenia kompetencji zawodowych, personalnych i społecznych.**Treści programowe****Projekt**

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Wprowadzenie do programu Autodesk Inventor: środowisko pracy, menu i paski narzędzi, typy plików używanych w programie. Środowisko modelowania pojedynczych części i złożeń.
P2	Wykreślanie szkiców, praca ze szkicem, wiązania geometryczne, edycja wiązań geometrycznych, wiązania wymiarowe, wykreślanie obiektów graficznych, edycja obiektów graficznych.
P3	Generowanie modeli bryłowych, narzędzia do modelowania części poznanie podstawowych funkcji modelowania 3D (Wyciągnięcie proste, Obrót, Szyk, Lustro, Przeciągnięcie, Wyciągnięcie złożone, Zaokrąglenie, Skorupa, Zebro, Pochylenie ścian, Zwój)
P4	Moduł konstrukcja blaszana: wstęp i omówienie narzędzi (Powierzchnia, Kołnierz, Zawinięcie, Wytnij, Zawinięcie, Rozwinięcie, Zawinięcie ponowne, Połączenie narożnikowe, parametryzacja konstrukcji blaszanych).
P5	Tworzenie złożeń w programie Autodesk Inventor - moduł złożenia: wprowadzenie do środowiska zespołu oraz technika tworzenia zespołów, edycja zespołu, typy wiązania i ich zastosowanie, wykorzystanie biblioteki Content Center (elementy znormalizowane)
P6	Prezentacja zespołu: przedstawienie sposobu złozenia zespołu, tworzenie przebiegu składania elementów w postaci filmu instruktażowego.

P7	Tworzenie dokumentacji technicznej z pełnym wykorzystaniem narzędzi programu (dokumentacja części i złożeń): Rzut bazowy, Rzut, Przekrój, Szczegół, Wyrwanie, Wymiar, Otwór i gwint, Krawędzie stykowe, Lista części, Numer pozycji Definiowanie szablonu rysunkowego (dostosowanie do własnych potrzeb)		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP01, MT_UP02		P1, P3, P4, P5, P6, P7
EK2	MT_UP01		P2, P3, P4, P5, P6, P7
EK3	MT_UP02		P7

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Projekt indywidualny

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Automatyzacja procesów przemysłowych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	II rok / III semestr

Cele zajęć

Cel_1 Zapoznanie z podstawami teoretycznymi z zakresu automatyzacji i systemów automatyzacji

Cel_2 Prezentacja i analiza wybranych systemów automatyzacji procesów przemysłowych

Cel_3 Nauczenie podstaw projektowania systemów automatyzacji. Wykształcenie umiejętności projektowania wybranych systemów automatyzacji

Efekty uczenia się dla zajęć

EK_1 Wiedza: Wyjaśnia podstawy teoretyczne z zakresu automatyzacji procesów przemysłowych oraz implementacji w tych procesach układów mechatronicznych

EK_2 Wiedza: Opisuje główne wskaźniki automatyzacji procesów podając metody projektowania i konstruowania systemów automatyzacji z uwzględnieniem układów mechatronicznych

EK_3 Umiejętności: Demonstruje umiejętności w zakresie oceny przydatności metod i narzędzi służących do rozwiązywania problemów automatyzacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem urządzeń mechatronicznych

EK_4 Wiedza: Wykorzystuje programy symulacyjne w szeroko rozumianym zakresie automatyzacji procesów produkcyjnych uwzględniających urządzenia mechatroniczne

EK_5 Umiejętności: Wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne wspomagające wdrażanie automatyzacji procesów produkcyjnych

EK_6 Kompetencje społeczne: Zdobywa wiedzę oraz informacje w zakresie automatyzacji procesów produkcyjnych przekazując ją w sposób zrozumiały

EK_7 Kompetencje społeczne: Przestrzega zasady etyki zawodowej oraz bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie opracowania oraz wdrażania automatyzacji procesów w wykorzystaniem elementów i układów mechatronicznych

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W_1	Pojęcia podstawowe - mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja procesów przemysłowych. Struktura funkcjonalna układów regulacji automatycznej i sterowania numerycznego
W_2	Teoria sygnałów - pojęcie sygnału, modele i przykłady sygnałów, układy ciągłe i dyskretne
W_3	Układ dynamiczny jako przedmiot automatyki. Model matematyczny układu dynamicznego. Zasady i zastosowanie rachunku operatorowego w automatyce. Układy liniowe i nieliniowe - definicje i podstawowe różnice między tymi układami
W_4	Analiza dynamicznych układów liniowych. Charakterystyki układów liniowych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Sposoby przedstawiania charakterystyk częstotliwościowych. Transmittancja i wyznaczanie transmittancji obiektu dynamicznego. Podstawowe człony dynamiczne - właściwości i charakterystyki. Człony złożone. Budowa i przekształcanie schematów blokowych

W_5	Układy przełączające. Sterowanie za pomocą układów logicznych. Funkcje i podstawowe elementy logiczne
W_6	Sterowniki PLC - budowa i programowanie
W_7	Języki strukturalne, schematy drabinkowe, lista instrukcji
W_8	Systemy SCAD i HMI
W_9	Metodyka projektowania systemów urządzeń automatycznych

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć		
C_1	Analiza blokowa zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. Algebra schematów blokowych		
C_2	Wyznaczanie i analiza wskaźników statycznych i dynamicznych zautomatyzowanych struktur produkcyjnych		
C_3	Projektowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych automatyzujących procesy produkcyjne		
C_4	Analiza i synteza zautomatyzowanych systemów produkcyjnych z wykorzystaniem sterowników PLC		
C_5	Synteza wizualizacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem narzędzi SCADA		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK_1	MT_W07, MT_W13	Cel_1, Cel_2, Cel_3	C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8, W_9
EK_2	MT_W07, MT_W13	Cel_1	C_1, W_1, W_2, W_3
EK_3	MT_UB06	Cel_1	C_1, C_2, W_2, W_3
EK_4	MT_UP06, MT_UP04	Cel_2	C_2, W_3, W_4
EK_5	MT_UP06, MT_UP04	Cel_2	C_3, W_4, W_5
EK_6	MT_K07	Cel_3	C_4, W_7, W_8
EK_7	MT_K05	Cel_3	C_5, W_8, W_9

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

z ćwiczeń projektowych kolokwium

ocena

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

ocena z ćwiczeń projektowych kolokwium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Elementy mechatroniki pojazdowej
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- C 1** Poznanie metod analizy i projektowania urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu podstaw elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki.
- C 2** Identyfikacja wadliwie działającego układu mechatroniki pojazdowej, dokonanie obliczeń sprawdzających, wybór języka programowania, metody symulacyjnej lub dokonanie bezpośredniej interwencji w procesie analizy funkcji stanu obiektu.
- C 3** Nabycie umiejętności wnioskowania z wykonanych obliczeń układu oraz zaplanowanie eksperymentu symulacyjnego dla potrzeb testów układu mechatronicznego pojazdu.
- C 4** Nabycie umiejętności wykonania pomiarów z dziedziny mechaniki i elektroniki wraz z analizą wyników.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student definiuje podstawowe prawa z zakresu podstaw elektroniki, elektrotechniki i elektroenergetyki w procesie projektowania i analizy urządzeń mechatronicznych

- EK2** Umiejętności: Student identyfikuje i dobiera metodę obliczeniową, język programowania, metodę symulacyjną lub bezpośrednią interwencję w stosunku do wadliwie działającego układu mechatroniki pojazdowej.
- EK3** Umiejętności: Student identyfikuje i dobiera program wspomagający obliczenia inżynierskie w procesie projektowym prostego układu mechatronicznego pojazdu.
- EK4** Umiejętności: Student przeprowadza pomiar inżynierski w zakresie mechanicznym lub elektronicznym oraz potrafi określić jego niepewność. Przeprowadza wnioskowanie z rezultatów własnych obliczeń oraz potrafi zaplanować eksperyment symulacyjny dla potrzeb testowania układu mechatronicznego pojazdu.
- EK5** Umiejętności: Student formułuje i zapisuje formalnie warunki trakcyjne pojazdu odnoszące się do cech funkcjonalnych układów pojazdu dla potrzeb analiz matematycznych i symulacyjnych.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Struktura układów mechatronicznych samochodu. Podzespoły funkcjonalne samochodu, zasady konfiguracji i sterowania mechatronicznego.
W2	Modułowa budowa układów mechatronicznych samochodu, metody wymiany danych, konfiguracja układów, sieci informatyczne pojazdu.
W3	Układy sensorowe pojazdów - sensoryka pojazdu, detektor, wzmacniacz, czujnik i przetworniki sygnałów.
W4	Wykorzystanie technik symulacji i algorytmów sterowania do konfiguracji modułów sztucznej inteligencji, oprogramowanie informatyczne układów pojazdu, procesy samodiagnozy.
W5	Elementy mechatroniczne silnika, układ przeniesienia napędu, systemów bezpieczeństwa, układów pomocniczych i kontroli trakcji pojazdu.
W6	Magistrale informatyczne - współdziałanie układów ABS, ASR, MSR, DME, ESP, DSC - hierarchia układów, priorytet sygnału, elementy wykonawcze.
W7	Systemy diagnostyczne w procesach analizy funkcjonalnej układów mechatronicznych pojazdów. Systemy diagnostyki pokładowej, programy diagnostyczne.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Diagnostyka silnika o ZI. Symulacja usterek, identyfikacja kodów usterek z wykorzystaniem zestawów panelowych.
L2	Diagnostyka silnika o ZS. Symulacja usterek, identyfikacja kodów usterek z wykorzystaniem zestawów panelowych.
L3	Analiza funkcjonalna i diagnostyka układu wtryskowego paliwa silnika o ZI z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L4	Systemy mechatroniczne układu hamulcowego. Analiza funkcjonalna z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L5	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu wspomagania w układzie kierowniczym z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L6	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu Climatronic z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L7	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu zamka centralnego z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L8	Analiza funkcjonalna i diagnostyka systemu kontroli trakcji z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L9	Analiza funkcjonalna i diagnostyka układu komfortu z wykorzystaniem zestawu panelowego.
L10	Analiza funkcjonalna i diagnostyka alternatora i układu elektrycznego pojazdu z wykorzystaniem zestawu panelowego.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UP09, MT_UP10, MT_W08	C 1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7
EK2	MT_UP04, MT_UP05, MT_UP09, MT_UP10, MT_W08	C 2, C 4	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, W1, W2, W4, W7
EK3	MT_UP04, MT_UP10, MT_W08	C 1, C 3	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L10, W1, W2, W4, W7
EK4	MT_UP04, MT_UP05, MT_UP09, MT_UP10, MT_W08	C 1, C 3, C 4	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, W1, W2, W6, W7
EK5	MT_UP09, MT_UP10, MT_W08	C 1, C 4	L4, L5, L8, L9, L10, W1, W2, W4, W5, W6, W7

Sposoby i metody weryfikacji:**Ocena formująca:**

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Odpowiedź ustna

Ocena aktywności studenta bez wykladowcy:

Opracowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnego

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Makro i mikro termodynamika
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Zdobyć umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie termodynamiki klasycznej, wymiany ciepła i spalania.

C2 Zdobyć umiejętności pomiarowych z zakresu pomiarów procesów cieplnych i wzorcowania podstawowych przyrządów pomiarowych parametrów termodynamicznych.

C3 Zdobyć wiedzy inżynierskiej z zakresu maszyn i urządzeń cieplnych, wymiany ciepła i spalania.

Efekty uczenia się dla zajęć

Ek1 Wiedza: Formułuje modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

Ek2 Wiedza: Formułuje modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji na poziomie inżynierskim.

U1 Umiejętności: Oblicza stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów.

U2 Umiejętności: Rozwiązuje obliczeniowo problemy inżynierskie z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i spalania.

U3 Wiedza: Dokonuje pomiaru inżynierskiego stanu termodynamicznego lub przeprowadza wzorcowanie przyrządu pomiarowego.

KS1 Kompetencje społeczne: Współpracuje w grupie dokonując pomiarów.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Pojęcia podstawowe: Układ termodynamiczny, parametry i funkcje stanu układu. Równanie stanu. Zerowa, pierwsza i druga zasada Termodynamiki. Praca i ciepło przemiany. Równania kaloryczne.
W2	Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego i pół doskonałego. Roztwory gazu doskonałego, Prawa Daltona i Amagata.
W3	Obiegi termodynamiczne. Przemiana ciepła w pracę. Obiegi charakterystyczne Otto, Diesla, Lindego i Clausiusa Rankine. Pojęcie gazu rzeczywistego, równanie van der Waals.
W4	Przemiany fazowe, zmiana stanu skupienia, wykresy charakterystyczne, parametry i funkcje stanu w zakresie par. Obiegi parowe. Wykresy p-t, p-v, t-s, i s dla H ₂ O.
W5	Gaz wilgotny i jego przemiany. Parametry i funkcje stanu gazu wilgotnego. Przemiany w zakresie powietrza wilgotnego i wykres Molliera.
W6	Podstawy paliw i spalania. Rodzaje paliw, skład i ich opis symboliczny i matematyczny. Obliczanie składu spalin i współczynnika lambda.
W7	Elementy wymiany ciepła: podstawowe sposoby przekazywania ciepła. Przewodzenie konwekcja i promieniowanie. Przenikanie przez przegrodę płaską i cylindryczną. Podstawowe równania wymiany ciepła.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Obliczanie parametrów termodynamicznych. Równanie gazu doskonałego.
C2	Obliczanie pracy i ciepła przemiany termodynamicznej.
C3	Obliczenie funkcji stanu, bilans energii układu termodynamicznego.
C4	Przemiany gazu doskonałego i ich bilansowanie. Obiegi termodynamiczne-obliczanie.

C5	Przemiany charakterystyczne oraz bilans energii dla pary wodnej nasyconej i przegrzanej.
C6	Posługiwanie się wykresem i-s. Parametry gazu wilgotnego. Wykres i-X oraz wybrane przemiany powietrza wilgotnego.
C7	Obliczenia prostych przypadków przenikania ciepła przez przegrodę
C8	Obliczenia prostych przykładów z zakresu spalania

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć		
L1	Zajęcia wprowadzające. Budowa kalibratorów ciśnienia i temperatury– metodyka badań.		
L2	Pomiar i wzorcowanie przyrządów do pomiaru temperatury i ciśnienia		
L3	Wyznaczanie podstawowych parametrów spalania na przykładzie spalania oleju opałowego w kotle, pomiar składu spalin. Wyznaczanie współczynnika lambda.		
L4	Badanie ogniwa wodorowego typu PEM.		
L5	Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych modułu ogniw fotowoltaicznych i sprawności konwersji energii padającego promieniowania.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
Ek1	MT_UB06, MT_W02, MT_W09, MT_W10	C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7
Ek2	MT_UB06, MT_UP02, MT_W02, MT_W09, MT_W10	C3	W2, W3, W4, W5, W6, W7
U1	MT_UB06, MT_UB07, MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11, MT_W02	C1, C3	C1, C3, C4, C5, L1, L2, L4, L5
U2	MT_UB06, MT_UB07, MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11, MT_W02	C1, C2	C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, L3, L4, L5
U3	MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11, MT_W02, MT_W09, MT_W10	C1	C4, C5, C6, C7, C8, L3, L5
KS1	MT_UB06, MT_UB07, MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11	C2	L1, L2, L3, L4, L5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

średnia ważona z zaliczeń: $0.4 \cdot \text{ocena z ćwiczeń} + 0.3 \cdot \text{ocena z laboratorium} + 0.3 \cdot \text{ocena z egzaminu teoretycznego}$

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy: kolokwium pisemne, egzamin, sprawozdanie z laboratorium

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Przetwarzanie sygnałów
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

Cel 1 Poznanie podstaw teorii i zasad przetwarzania sygnałów w systemach mechatronicznych.

Cel 2 Nabycie umiejętności w zakresie identyfikacji, wyboru i oceny odpowiedniej metody i narzędzi służących do przetwarzania sygnałów.

Cel 3 Nabycie umiejętności w zakresie formułowania wymagań, co do sposobu realizacji przetwarzania sygnałów przez programy sterujące urządzeniami mechatronicznymi.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii i zasad przetwarzania sygnałów w systemach mechatronicznych.

EK2 Umiejętności: Student posiada umiejętności w zakresie identyfikacji, wyboru i oceny odpowiedniej metody i narzędzi służących do przetwarzania sygnałów.

EK3 Umiejętności: Student posiada umiejętności w zakresie formułowania wymagań co do sposobu realizacji przetwarzania sygnałów przez programy sterujące urządzeniami mechatronicznymi.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Elementy teorii sygnałów. Podstawowe pojęcia w teorii sygnałów. Klasyfikacja sygnałów.
W2	Parametry sygnałów analogowych i dyskretnych. Metody ich wyznaczania.
W3	Układy przetwarzania sygnałów. Parametry układów. Sposoby realizacji przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych.
W4	Analiza częstotliwościowa sygnałów analogowych i dyskretnych. Widmo ciągłe i dyskretne sygnałów.
W5	Algorytmy programistyczne realizujące analizę częstotliwościową sygnałów. Zalety i wady określonych algorytmów.
W6	Analiza korelacyjna sygnałów analogowych i cyfrowych. Charakterystyka algorytmów obliczeniowych w analizie korelacyjnej.
W7	Przetwarzanie analogowo - cyfrowe i cyfrowo - analogowe. Tory przetwarzania sygnałów w systemach mechatronicznych.
W8	Filtracja sygnałów analogowych i cyfrowych. Algorytmy filtracji.
W9	Kompresja sygnałów. Charakterystyka algorytmów kompresji.
W10	Procesory sygnałowe w mechatronicznych systemach przetwarzania sygnałów.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Wyznaczanie, wizualizacji i analiza parametrów sygnałów.
C2	Analiza częstotliwościowa sygnałów. Synteza i analiza algorytmów obliczeniowych.
C3	Filtracja sygnałów. Synteza i analiza algorytmów obliczeniowych.
C4	Analiza obliczeniowa układów kompresji sygnałów.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W08	Cel 1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, C1, C3
EK2	MT_UB03, MT_UB06	Cel 2	W3, W7, W10, C1, C2, C3, C4
EK3	MT_UB05	Cel 3	W5, W6, W8, W9, W10, C2, C3, C4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ocena z wykonanych programów komputerowych realizujących algorytmy przetwarzania sygnałów. Kolokwium zaliczeniowe

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena z opracowanych wniosków odniesionych do jakości wykonanych obliczeń przez stworzone algorytmy obliczeniowe.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Elektropneumatyka
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel 1 Poznanie zasad projektowania, konstruowania i działania elementów układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.

- Cel 2** Poznanie podbudowy teoretycznej w zakresie technik sterowania cyfrowego elementami pneumatycznymi.
- Cel 3** Kształtowanie umiejętności w zakresie wykonywania różnych eksperymentów inżynierskich umożliwiających uzyskanie szerokiego spektrum wyników pozwalających na dalsze realizację dalszych działań w zakresie oceny funkcjonowania i symulacji elementów i układów elektropneumatycznych.
- Cel 4** Nabycie umiejętności w zakresie możliwości zastosowania elementów, układów i podsystemów elektropneumatycznych do poprawy i optymalizacji działania systemu mechatronicznego.
- Cel 5** Posługiwanie się literaturą przedmiotu w ramach samokształcenia, rozwiązywania problemów dotyczących szerokiego spektrum działań w obrębie układów elektropneumatycznych

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK 1** Wiedza: Student posiada podstawową wiedzę z zakresu sterowania cyfrowego układów elektropneumatycznych potrzebną do projektowania i analizy podsystemów mechatronicznych.
- EK 2** Wiedza: Student posiada szczegółową wiedzę z zakresu zasad projektowania, konstruowania i działania elementów oraz układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.
- EK 3** Umiejętności: Student analizuje działanie układów elektropneumatycznych oraz możliwości ich zastosowania w celu poprawy i optymalizacji działania systemów mechatronicznych.
- EK 4** Umiejętności: Student potrafi zidentyfikować oraz wykonać specyfikację w zakresie dopasowania układów elektropneumatycznych do konkretnych wymagań stawianych przez system mechatroniczny.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Wprowadzenie do przedmiotu elektropneumatyka. Podstawowe pojęcia. Blokowa struktura napędu elektropneumatycznego w systemach mechatronicznych.
W2	Podstawy teoretyczne działania elementów układów elektropneumatycznych.
W3	Pneumatyczne elementy i urządzenia sterujące. Klasyfikacja pneumatycznych elementów sterujących. Ogólna charakterystyka zaworów.
W4	Budowa i działanie zaworów sterowanych sygnałami elektrycznymi. Techniki sterowania proporcjonalnego.
W5	Elementy wykonawcze w napędach pneumatycznych stosowane w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Podział siłowników pneumatycznych. Budowa, zasada działania i parametry.
W6	Sensory w układach elektropneumatycznych. Czujniki i przełączniki pneumoelektryczne - budowa i zasada działania. Przetworniki pomiarowe.
W7	Zasilanie elementów pneumatycznych. Struktura, budowa i zasada funkcjonowania źródeł sprężonego powietrza.
W8	Sterowanie cyfrowe układami elektropneumatycznymi. Budowa, działanie i zasady programowania sterowników PLC. Zasady łączenia elementów układów elektropneumatycznych ze sterownikiem PLC
W9	Zasady projektowania i eksploatacji układów elektropneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Identyfikacja elementów układów elektropneumatycznych na schematach.
C2	Obliczanie parametrów elementów wykonawczych układów sterowania elektropneumatycznego.
C3	Obliczanie parametrów sprężonego powietrza.
C4	Analiza działania elementów układów sterowania elektropneumatycznego w oparciu o schematy układów i cyklogramy.
C5	Synteza graficznych reprezentacji działania układów sterowania elektropneumatycznego.
C6	Ćwiczenia w projektowaniu, testowaniu programowym układów sterowania elektropneumatycznego.
C7	Opracowywanie zasad prawidłowej eksploatacji układów sterowania elektropneumatycznego.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Organizacja zajęć. Wytyczne dotyczące sposoby realizacji i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie z stanowiskami badawczymi. Zasady BHP podczas pracy na stanowiskach badawczych.
L2	Badanie układów sterowania elektropneumatycznego z siłownikami tłoczkowymi sterowanymi przez zawory mono i bistabilne.
L3	Badanie układów sterowania elektropneumatycznego z siłownikami tłoczkowymi sterowanymi przez zawory mono i bistabilne z dodatkowymi elementami sterującymi parametrami sprężonego powietrza (ciśnieniem i przepływem).

L4	Badanie i analiza działania elektropneumatycznych układów sterowania sekwencyjnego i kombinacyjnego.		
L5	Badanie i analiza działania elektropneumatycznych układów sterowania z zależnościami przyczynowo-czasowymi.		
L6	Badanie i analiza działania elektropneumatycznych układów sterowania z wykorzystaniem technik sieciowych.		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK 1	MT_UP07, MT_W08	Cel 2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, L2, L3, L4, L5, L6
EK 2	MT_UO06, MT_W13	Cel 1, Cel 2	W8, W9, L2, L3, L4, L5, L6, C2, C3, C4, C5, C6, C7
EK 3	MT_UB02, MT_UP05	Cel 3	W3, W4, W5, W6, W7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, C4, C6, C7
EK 4	MT_UB03, MT_UP08	Cel 4, Cel 5	C1, C2, C3, C7

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

F2 Kolokwium zaliczeniowe

F3 Ocena ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

F1 Egzamin testowy

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Ocena poprawności opracowania wyników/obliczeń

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Języki programowania
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

Cel 1 Zapoznanie się z głównymi cechami trzech fundamentalnych języków programowania (C, C++, Java) oraz wspieranych przez nie paradygmatów programowania (proceduralnego, obiektowego, uogólnionego). Przegląd kompilatorów oraz metod kompilowania.

Cel 2 Opanowanie podstawowych składni językowych (typy i zmienne, operatory, operacje warunkowe, pętle), funkcje. Typy złożone (tablice, wskaźniki, referencje, struktury, klasy - oraz ich metody). Operacje wejścia / wyjścia (strumienie, pliki).

Cel 3 Operowanie technikami obiektowymi - mechanizmy dziedziczenia i polimorfizmu. Abstrakcja danych. Kontenery i kolekcje. Iteratory oraz podstawowe algorytmy uogólnione.

Cel 4 Poznanie operacji niskiego poziomu (obliczenia na bitach), bibliotek matematycznych oraz generatorów losowych, wspierających zagadnienia spotykane w mechatronice.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student potrafi opisać podstawowe składnie języków (C, C++, Java), objaśniać różnice pomiędzy tymi językami. Wskazuje na podobieństwa leksykalne oraz charakteryzuje typy, operatory, wyrażenia warunkowe i pętle. Potrafi zaproponować odpowiednie narzędzie (kompilator) i napisać, skompilować i uruchomić przykładowy program rozwiązujący proste zagadnienia numeryczne.

EK2 Umiejętności: Student potrafi korzystać ze złożonych struktur danych, dostępnych w danym języku: tablic, wskaźników, referencji. Potrafi pisać struktury oraz klasy, reprezentujące obiekt, oraz funkcje i metody składowe.

EK3 Umiejętności: Student dobiera paradygmaty programowania w zależności od rodzaju problemu. Potrafi planować obiektowe zależności i wykorzystywać mechanizmy polimorfizmu. Łączy metodologię skutecznie

- rozwiązujące konkretne zadania, korzysta z kontenerów czy kolekcji, wie jak używać iteratory. Zna podstawowe algorytmy z bibliotek, które podnoszą efektywność działania na danych.
- EK4** Umiejętności: Student efektywnie posługuje się operacjami bitowymi (w różnych systemach liczbowych). Potrafi wyszukać rozwiązania wyższego poziomu dostarczane w bibliotekach konkretnych języków (zwłaszcza matematycznych). Potrafi wykonać symulacje Monte-Carlo prostych zagadnień, używając generatorów losowych o różnych rozkładach.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Omówienie podstawowych cech języków C, C++ i Java oraz paradygmatów programowania proceduralnego, obiektowego i uogólnionego, wspieranych przez te języki. Standardy oraz specyfikacje języków. Kompilatory i środowiska, w których można pisać, kompilować i wykonywać programy. Przenośność kodu.
W2	Podstawowe zasady programowania: co to jest program. Proste typy obsługiwane przez języki, zakres typów i ich modyfikatory. Pojęcie obiektów globalnych, lokalnych, statycznych. Modyfikator const. Operatory i ich hierarchie - matematyczne, bitowe, logiczne, rzutowania. Proste operacje wejścia i wyjścia.
W3	Typy złożone, porównanie pomiędzy językami C, C++, Java. Tablice, wskaźniki, referencje do lewej i prawej wartości. Kontenery (kolekcje) o charakterze tablicy. Typy wyliczeniowe, unie. Typy użytkownika - struktury, klasy. Hierarchie dostępu (private, protected, public).
W4	Funkcje oraz metody składowe klasy. Typy zwracane przez funkcje, rodzaje argumentów funkcji. Wskaźnik na funkcję oraz wskaźnik do metody składowej klasy. Funkcje statyczne.
W5	Dynamiczne tworzenie obiektów oraz ich usuwanie - porównanie technik w językach C, C++ i Java (malloc/free, new/delete, garbage collector). Wyciek pamięci - techniki zapobiegania i diagnozowania. Inteligentne wskaźniki.
W6	Zasady projektowania obiektowego. Pojęcie obiektu i klasy. Relacje pomiędzy obiektami - agregacja, dziedziczenie. Rodzaje dziedziczenia. Dziedziczenie wielokrotne w C++. Metody wirtualne i polimorfizm.
W7	Funkcje, biblioteki matematyczne i struktury danych dostępne w językach C, C++, Java, wspierające obliczenia numeryczne i inżynierskie. Generatory liczb losowych o różnych rozkładach.
W8	Metody identyfikowania problemów w programach. Asercje i praca z debuggerem. Warunkowe fragmenty kodu. Profilowanie kodu w celu optymalizacji jego działania. Testy kodu.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Praktyczne przygotowanie i sprawdzenie środowiska pracy - wybranie edytorów kodu źródłowego, organizacja kodu, rozszerzenia plików źródłowych w językach C, C++, Java. Sprawdzenie kompilatorów (np. gcc, g++, javac z JDK), opcji kompilowania oraz uruchamiania kodu. Prosty program obsługujący strumienie wejścia i wyjścia. Argumenty programu.
P2	Program kalkulator, testujący operatory i funkcje matematyczne. Operacje wejścia i wyjścia - zasady konwersji pomiędzy typami (znakowym a całkowitym i zmiennoprzecinkowym). Dyskusja możliwych rozwiązań wizualizacji (grafika znakowa - ncurses, biblioteka Qt w C++, grafika w Java za pomocą biblioteki Swing).
P3	Program operujący na łańcuchach znakowych. Obsługa łańcuchów znakowych w języku C (funkcje z nagłówka string.h), typ string w języku C++ i String w Java oraz ich funkcjonalność.
P4	Program obliczający średnią, średnią ważoną, odchylenie standardowe. Wizualizacja rozkładu za pomocą znaków.
P5	Proste struktury danych - tablice. Tablice realizowane statycznie i dynamicznie. Tablice wielowymiarowe. Tablice realizowane przez kontenery (array, vector). Tablice heterogeniczne (tuple).
P6	Rekurencja - liczenie silni. Realizacja obliczenia silni podczas kompilacji (wyrażenie constexpr w C++14). Obliczanie wyznacznika macierzy rekurencyjną metodą rozwinięcia Laplace'a. Realizacja w C/C++ oraz jako applet Javy.
P7	Podstawowe typy abstrakcji danych: od struktury i unii do klasy. Tworzenie obiektów i relacji pomiędzy nimi. Kanoniczne metody składowe klas (w C++ konstruktory, konstruktory kopiujące i przenoszące, destrukторы, operatory przypisania kopiujące i przenoszące). Metody jako sposób komunikacji między obiektami.
P8	Relacje obiektowe - dziedziczenie jednokrotne i metody wirtualne. Proste przykłady pokazujące zasady działania polimorfizmu w C++ i w Java.

P9	Dziedziczenie wielobazowe (C++) i problemy z tym związane. Problem bliźniąt i techniki zapobiegania konfliktom na przykładach fragmentów kodów.
P10	Wzorce projektowe - jako przykłady optymalnych rozwiązań określonych problemów w projektach informatycznych. Implementacja prostych wzorców (singleton, adapter, fasada) w językach C++ i Java.
P11	Wzorzec "obserwator" - powiadamianie klientów o zdarzeniu. Implementacja w C++ i w Java na przykładzie urządzenia wykonującego pomiary. Klientem mogą być: wyświetlacz, pamięć magazynująca, inna maszyna czekająca na dane.
P12	Wzorzec "dekorator" - dodawanie funkcjonalności lub cech do głównego obiektu. Implementacja w C++ i w Java na przykładzie systemu druku dokumentów, organizacji pracy kawiarni itp. Wzorzec M-V-C w Java.
P13	Wzorzec "fabryki abstrakcyjnej" - dostarczanie konkretnych obiektów poprzez zewnętrzną wydzieloną abstrakcję danych - implementacja w C++ i w Java. Metoda fabryczna. Metoda szablonowa.
P14	Przegląd i praktyczne korzyści z użytkowania kontenerów (kolekcji), iteratorów oraz wybranych algorytmów uogólnionych - nowoczesne techniki programowania.
P15	Przegląd i praktyczne przykłady bibliotek matematycznych oraz generatorów losowych dostępnych w C/C++14 oraz Java.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UB07, MT_W06	Cel 1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15
EK2	MT_UO03, MT_UP03, MT_W06	Cel 1, Cel 2, Cel 3	W3, W4, W5, W6, W8, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P10, P11, P12, P13, P14
EK3	MT_UB07, MT_UO03, MT_UP03, MT_W06	Cel 1, Cel 2, Cel 3	W6, W7, W8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15
EK4	MT_UB07, MT_UO03, MT_UP03, MT_W06	Cel 1, Cel 4	W2, W4, W5, W7, P1, P4, P6, P15

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Egzamin, kolokwium, ćwiczenia projektowe.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Projekt indywidualny.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Projektowanie inteligentnych instalacji budynkowych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / V semestr

Cele zajęć

- 1 Analizowanie działania podstawowych elementów inteligentnych instalacji budynkowych.
- 2 Dobieranie elementów inteligentnych instalacji budynkowych
- 3 Rozróżnianie podstawowych struktur inteligentnych instalacji budynkowych, ich użytkowanie i programowanie.
- 4 Projektowanie prostego obwodu sterowania cyfrowego i analogowego obiektu w inteligentnej instalacji budynkowej.
- 5 Tworzenie projektów i uruchamianie prostych systemów sterowania w inteligentnych instalacjach budynkowych.
- 6 Posługiwanie się podstawowymi narzędziami informatycznymi do projektowania systemów mechatronicznych w instalacjach budynkowych.
- 7 Nabycie umiejętności w zakresie opracowywania prostych programów sterujących pracą instalacji budynkowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Umiejętności: Student interpretuje działanie podstawowych elementów inteligentnych instalacji budynkowych.

EK2 Umiejętności: Student dobiera podstawowe elementy inteligentnej instalacji budynkowej.

- EK3** Wiedza: Student definiuje i objaśnia podstawowe struktury inteligentnych instalacji budynkowych ich użytkowanie i programowanie.
- EK4** Umiejętności: Student projektuje prosty obwód sterowania.
- EK5** Umiejętności: Student tworzy i uruchamia prosty projekt sterowania inteligentnej instalacji budynkowej.
- EK6** Umiejętności: Student posługuje się prostymi programami do projektowania systemów mechatronicznych.
- EK7** Umiejętności: Student programuje prosty program sterowania inteligentną instalacją budynkową.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Rodzaje standardowych instalacji budynkowych, ich struktura i zasilanie, zależnie od systemów sieciowych.
W2	Podstawowe cechy inteligentnych instalacji budynkowych.
W3	Rodzaje i budowa modułów inteligentnej instalacji budynkowej, w tym systemów alarmowych.
W4	Zasady programowania inteligentnych instalacji budynkowych.
W5	Metody sterowania obiektami przy pomocy inteligentnych systemów instalacji budynkowych.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	Zajęcia organizacyjne, zagadnienia BHP i regulamin pracowni projektowej. Wytyczne dotyczące struktury zadania projektowego.
P2	Zapoznanie z dokumentacją systemu inteligentnej instalacji budynkowej.
P3	Zapoznanie z oprogramowaniem do projektowania inteligentnych systemów budynkowych.
P4	Projektowanie prostych rozwiązań sterowania oświetleniem.
P5	Projektowanie prostego sterowania z wykorzystaniem przekaźników.
P6	Projektowanie prostego sterowania z wykorzystaniem wyjść analogowych.
P7	Projektowanie sterowania silnikami napędowymi stosowanymi w instalacjach budynkowych.
P8	Projektowanie sterowania grupami elementów i urządzeń inteligentnej instalacji budynkowej.
P9	Zadanie projektowe dotyczące syntezy kompleksowej inteligentnej instalacji budynkowej.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_UB09, MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_UP08	1, 3	P1, P2, W1, W2, W3
EK2	MT_UB09, MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_UP08	1, 5	P2, W1, W2
EK3	MT_UB09, MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_UP08	3, 5, 6, 7	P4, P5, P6, P7, P8, P9, W2, W3
EK4	MT_UB09, MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_UP08	1, 2, 3, 4, 5	P4, P5, P6, P7, W5
EK5	MT_UB09, MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_UP08	2, 4, 5, 6, 7	P2, P4, P5, P6, P7, P8
EK6	MT_UB09, MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_UP08	2, 3, 6, 7	P3, W4, W5
EK7	MT_UB10, MT_UO03, MT_UP03, MT_W06	1, 3, 5, 6, 7	P8, P9, W4, W5

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Projekt indywidualny

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Projekt indywidualny

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Projektowanie 3D
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Zapoznanie z technikami modelowania oraz służącymi do tego celu narzędziami.

C2 Poznanie sposobów tworzenia modeli bryłowych i powierzchniowych a także metod łączenia modelowania bryłowego i powierzchniowego.

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: student ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania i odwzorowywania urządzeń mechatronicznych.

EK2 Umiejętności: student potrafi poprawnie naszkicować odręczny zarys bryły, stworzyć nowe płaszczyzny konstrukcyjne i je modyfikować.

EK3 Umiejętności: student potrafi wykonać i modyfikować model bryłowy, powierzchniowy a następnie zamienić go na bryłowy.

EK4 Umiejętności: student potrafi połączyć model bryłowy z powierzchniowym, modelowanie hybrydowe oraz rysunek wykonawczy i złożeniowy.

Treści programowe

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć		
P1	Szkicowanie - zasady rządzące szkicami i ich modyfikacja		
P2	Więzy, płaszczyzny - tworzenie, modyfikacja		
P3	Narzędzia z grupy Sktech-Based Features		
P4	Narzędzia z grupy Dress Up Features		
P5	Zaawansowane funkcje szkicowania		
P6	Narzędzia z grupy Surfaces		
P7	Narzędzia z grupy Operations		
P8	Tworzenie brył z elementów powierzchniowych		
P9	Łączenie modelowania bryłowego i powierzchniowego		
P10	Modelowanie hybrydowe		
P11	Tworzenie rysunku wykonawczego i złożonego		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W13, MT_W14	C1	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7
EK2	MT_UB06, MT_UP01	C1, C2	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7
EK3	MT_UB06, MT_UP01	C1, C2	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8
EK4	MT_UB06, MT_UB07, MT_UB10, MT_UP01	C1, C2	P9, P10, P11

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Średnia ocena z ćwiczeń praktycznych

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Programowanie robotów
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- C1** Poznanie podstawowych metod i technik programowania robotów.
- C2** Poznanie metod analizy i syntezy algorytmów sterowania robotami.
- C3** Nabycie umiejętności w zakresie formułowania wymagań w odniesieniu do programów sterujących pracą robotów.
- C4** Nabycie umiejętności w zakresie tworzenia, uruchamiania, symulacji i analizy prostych programów sterujących pracą robotów.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student objaśnia metody i techniki programowania manipulatorów i robotów.
- EK2** Wiedza: Student wyjaśnia podstawowe aspekty związane z konstruowaniem, symulacją i uruchamianiem oprogramowania umożliwiającego realizację przewidzianych zadań przez robota.
- EK3** Umiejętności: Student formułuje wymagania dotyczące programów sterujących pracą robotów.
- EK4** Umiejętności: Student tworzy programy aplikacyjne sterujące pracą robotów.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Wprowadzenie do zagadnień związanych z programowaniem robotów. Podział robotów i ich zastosowanie. Rys historyczny robotyki. Trendy w rozwoju współczesnych robotów.
W2	Metody programowania robotów. Wymagania stawiane językom programowania robotów. Charakterystyka jednostki NXT Mindstorms.
W3	Aspekty programowania robotów w językach graficznych. Charakterystyka środowiska NXT-G oraz VPL.
W4	Aspekty programowania robotów w językach tekstowych. Charakterystyka środowiska BricxCC z językami NBC i NXC.
W5	Problematyka sztucznej inteligencji i jej implementacja w programowaniu jednostek NXT Mindstorms.

Projekt

Lp.	Tematyka zajęć
P1	BHP i zasady pracy na pracowni. Przedstawienie założeń i wymagań realizowanych projektów. Zapoznanie z środowiskiem programistycznym dla robotów.
P2	Tworzenie oraz testowanie algorytmów sterujących realizacją zadania przez roboty w środowisku graficznym NXT-G.
P3	Tworzenie oraz testowanie algorytmów sterujących realizacją zadania w środowisku tekstowym BricxCC.
P3	Opracowanie projektów programów sterujących realizacją zadania autorskich robotów.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W06, MT_W07	C1, C2	P1, P2, W1, W2, W4, W3, W5, P3, P3
EK2	MT_UB05, MT_W07	C2, C3	P2, W1, W2, W4, W3, W5, P3, P3
EK3	MT_UB05, MT_UP03	C2, C3, C4	P2, P3, P3
EK4	MT_UB05, MT_UP03	C3, C4	P1, P2, P3, P3

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Projekt zespołowy.

Kolokwium.

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Praca w grupie.

Nazwa zajęć	Sensory, aktuatory i serwonapędy
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	III rok / VI semestr

Cele zajęć

- Cel1** Poznanie podstawowych zagadnień związanych z budową oraz działaniem sensorów, aktorów i serwonapędów stosowanych w rozwiązaniach mechatronicznych.
- Cel2** Poznanie problematyki projektowania, konstruowania układów mechatronicznych pod kątem wykorzystania i zastosowania określonych sensorów, aktorów i serwonapędów.
- Cel3** Poznanie problematyki diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w szczególności odnoszących się do sensorów, aktorów i serwonapędów.
- Cel4** Nabycie umiejętności w zakresie oceny działania sensorów, aktorów i serwonapędów stosowanych w układach mechatronicznych
- Cel6** Nabycie umiejętności w zakresie identyfikowania, dobierania oraz wykonywania specyfikacji sensorów, aktorów oraz serwonapędów użytych w systemie mechatronicznym.
- Cel5** Kształtowanie umiejętności oceny funkcjonowania, przydatności lub możliwości zastosowania sensorów, aktorów i serwonapędów użytych w konkretnym systemie mechatronicznym.

Efekty uczenia się dla zajęć

- EK1** Wiedza: Student objaśnia budowę oraz działanie sensorów, aktorów i serwonapędów stosowanych w rozwiązaniach mechatronicznych.
- EK2** Wiedza: Student wyjaśnia problemy związane z projektowaniem oraz konstruowaniem układów mechatronicznych z punktu widzenia zastosowania określonych sensorów, aktorów i serwonapędów.
- EK3** Wiedza: Student objaśnia problematykę związaną z przeprowadzeniem diagnostyki, kontroli i pomiarów w układach mechatronicznych w odniesieniu do sensorów, aktorów i serwonapędów.
- EK4** Umiejętności: Student ocenia działanie sensorów, aktorów i serwonapędów stosowanych w układach mechatronicznych.
- EK5** Umiejętności: Student ocenia funkcjonowanie, przydatność i możliwości zastosowania sensorów, aktorów i serwonapędów użytych w konkretnym systemie mechatronicznym.
- EK6** Umiejętności: Student posiada umiejętności w zakresie identyfikowania, dobierania i wykonywania specyfikacji sensorów, aktorów oraz serwonapędów użytych w systemie mechatronicznym.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Wprowadzenie. Miejsce i znaczenie sensorów w układach mechatronicznych, klasyfikacja sensorów, podstawowe parametry sensorów.
W2	Sensory rezystancyjne, sensory tensometryczne metalowe i półprzewodnikowe (monokrystaliczne, polikrystaliczne). Zasada pracy i budowa. Uwagi dotyczące konstrukcji i eksploatacji. Sensory termometryczne metalowe i termistorowe (zasada pracy, budowa, przyczyny uchybów).
W3	Sensory termoelektryczne. Efekty termoelektryczne. Klasyfikacja termoelementów. Uwagi dotyczące typów, konstrukcji i eksploatacji.
W4	Pirometry. Zasada pracy, budowa, przyczyny uchybów. Termowizory: zasada pracy i zastosowania.
W5	Sensory optoelektroniczne. Oporniki fotoelektryczne. Fotonówki. Fotodiody. Fototranzystory. Sensory optowłoknowe. Lasery.
W6	Sensory piezoelektryczne. Zjawisko elektrostrykcyjne (piezoelektryczne). Sensory kwarcowe.
W7	Sensory pojemnościowe do pomiarów przesunięć, małych grubości, siły, poziomu, kąta obrotu.
W8	Sensory indukcyjne. Indukcyjność i rezystancja zastępcza sensora. Przykłady zastosowania sensorów indukcyjnych. Sensory magnetoindukcyjne. Uwagi ogólne. Sensory elektrodynamiczne i reduktancyjne. Zagadnienia konstrukcyjne sensorów. Przyczyny uchybów.
W9	Sensory galwanomagnetyczne. Uwagi ogólne. Efekt Halla. Hallotrony, magnetodiody.
W10	Inteligentne sensory. Cechy układów inteligentnych. Perspektywy rozwoju sensorów.
W11	Aktuatory. Rodzaje aktuatorów. Aktuatory elektryczne. Aktuatory hydrauliczne i pneumatyczne. Aktuatory niekonwencjonalne

W12	Serwonapędy: podstawowa definicja, struktura. Silnik krokowy jako alternatywa dla serwonapędu. Cechy serwonapędów.
------------	--

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Wyznaczanie nominalnej charakterystyki przetwarzania aktuatorów rezystancyjnych. Układy pomiarowe z aktuatorami rezystancyjnymi.
C2	Wyznaczanie nominalnej charakterystyki przetwarzania aktuatorów termoelektrycznych. Układy pomiarowe z aktuatorami termoelektrycznymi.
C3	Układy pomiarowe z aktuatorami piezoelektrycznymi.
C4	Zastosowanie aktuatorów do pomiaru prędkości przepływu gazu lub cieczy
C5	Wyznaczanie nominalnej charakterystyki sensorów zbliżeniowych. Przykłady zastosowania.
C6	Precyzyjne serwonapędy
C7	Serwonapędy: schemat strukturalny, przykłady zastosowania.

Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć
L1	Badanie sensorów termoelektrycznego, indukcyjnego pojemnościowego.
L2	Badanie sensorów analogowych.
L3	Badanie aktuatorów elektrycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.
L4	Badanie serwomechanizmów.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_W11	Cel1	W1, W12, W10, W11, C1, C2, C3, C6, C4, C5, C7
EK2	MT_W13	Cel2	W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, C1, C2, C3, C6, C4, C5, C7
EK3	MT_W15	Cel3	W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, L1, L3, L2, L4
EK4	MT_UP08	Cel4	C1, C2, C3, C6, C4, C5, C7
EK5	MT_UB01	Cel5	L1, L3, L2, L4
EK6	MT_UB03	Cel6	L1, L3, L2, L4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Ćwiczenie praktyczne

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego Odpowiedź ustna na wykładach

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

Odpowiedź ustna

Prezentacja multimedialna

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Sztuczna inteligencja
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Student definiuje cele sztucznej inteligencji i charakteryzuje poszczególne metody uczenia maszynowego.

C2 Student analizuje problem obliczeniowy/optimalizacyjny i reprezentuje go za pomocą metod sztucznej inteligencji.

C3 Student implementuje algorytmy sztucznej inteligencji.

C4 Student rozwiązuje przykładowe problemy klasyfikacji/regresji/optimalizacji na rzeczywistych danych.

C5 Student dostrzega znaczenie i złożoność problemów nierozwiązywalnych w sposób analityczny.

Efekty uczenia się dla zajęć

E1 Wiedza: Student charakteryzuje cele, rodzaje i metody uczenia maszynowego.

E2 Umiejętności: Student trafnie formułuje problem wyrażony w języku naturalnym w terminach uczenia maszynowego.

E3 Umiejętności: Student dobiera adekwatnie do specyfiki problemu algorytm klasyfikacji/regresji/przeszukiwania przestrzeni stanów

E4 Umiejętności: Student rozwiązuje/implementuje/modeluje sposób rozwiązania wybranych problemów przy użyciu algorytmów: rachunku zdań, drzew decyzyjnych, sieci neuronowych, metod liniowych i jądrowych.

E5 Kompetencje społeczne: Student kreatywnie rozwiązuje problemy trudne.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Historia badań nad sztuczną inteligencją. Cele. Definicje i podejścia. Inteligencja obliczeniowa.
W2	Probabilistyka. Złożoność obliczeniowa.
W3	Reprezentacja wiedzy. Systemy ekspertowe.
W4	Analiza języka naturalnego.
W5	Uczenie maszynowe. Formalizm. Atrybuty. Miary. Klasy metod uczenia maszynowego. Wybór hipotezy. Przeuczenie.
W6	Miary dobroci klasyfikacji/regresji.
W7	Rachunek zdań (logika pierwszego rzędu).
W8	Uczenie drzew.
W9	Sieci Bayesa.
W10	Metoda najbliższych sąsiadów (kNN).
W11	Płytke sieci neuronowe.
W12	Klasyfikatory liniowe.
W13	Metody jądrowe.

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Szukanie rozwiązań/algorytmów prostych problemów metodą eliminacji przestrzeni stanów: kwadraty logiczne, sudoku itp.
C2	Probabilistyka jako metoda rozwiązywania problemów trudnych.
C3	Posługiwanie się miarami dobroci klasyfikatora. Wyliczanie krzywej ROC.
C4	Kodowanie algorytmów CNF i DNF oraz testowanie na przykładowych danych.
C5	Testowanie algorytmów uczenia drzew na przykładowych danych.
C6	Klasyfikacja danych wielowymiarowych za pomocą naiwnego klasyfikatora Bayesa.
C7	Badanie obciążenia i wariancji algorytmu na przykładzie algorytmu kNN. Przykłady przeuczenia.
C8	Wyliczanie klasyfikatorów liniowych metodą algebry macierzy.
C9	Testowanie metod jądrowych na przykładowych danych.
C10	Badanie metod propagacji błędów w sieciach neuronowych.
C11	Zadania objaśniające wykorzystanie algorytmów rozmytych.

Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
E1	MT_UB07	C1	W1, C1
E2	MT_UB07, MT_UO03, MT_UP04, MT_UP06	C1, C2, C5	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11

E3	MT_UB07, MT_UO03, MT_UP04,MT_UP06	C2, C5	W2, W3, W4, W5, W6, W7,W8, W9, W10, W11, W12,W13, C1, C2, C3, C4, C5, C6,C7, C8, C9, C10, C11
E4	MT_UB07, MT_UO03, MT_UP04,MT_UP06	C3, C4	W4, W5, W6, W7, W8, W9,W10, W11, W12, W13, C1,C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8,C9, C10, C11
E5	MT_UB07, MT_UO03, MT_UP04,MT_UP06	C4, C5	W4, W5, W6, W7, W8, W9,W10, W11, W12, W13, C1,C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8,C9, C10, C11

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

Kolokwium 1

Kolokwium 2

Ocena aktywności studenta bez wykładowcy:

projekt

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 6 PRK

Kierunek studiów: mechatronika

Profil: praktyczny

Nazwa zajęć	Eksplatacja urządzeń mechatronicznych
Kategoria zajęć	Zajęcia specjalizacyjne z zakresu: Mechatroniki stosowanej
Rok studiów / semestr	II rok / IV semestr

Cele zajęć

C1 Nabycie wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji obiektów technicznych (modele decyzyjne w eksploatacji, metody określania stanu technicznego, konserwacji i odnowy maszyn) oraz cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych

C2 Opanowanie umiejętności planowania zadań obsługowych urządzeń mechatronicznych, dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji

C3 Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w zakresie eksploatacji systemów mechatronicznych

Efekty uczenia się dla zajęć

EK1 Wiedza: Student definiuje podstawowe pojęcia eksploatacji oraz opisuje cykl życia urządzeń mechatronicznych.

EK2 Wiedza: Student wymienia i objaśnia eksploatacyjne modele decyzyjne, metody określania stanu technicznego, metody konserwacji i odnowy

EK3 Umiejętności: Student planuje zadania obsługowe urządzeń mechatronicznych.

EK4 Kompetencje społeczne: Student ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się w zakresie eksploatacji urządzeń mechatronicznych.

Treści programowe

Wykład

Lp.	Tematyka zajęć
W1	Eksplatacja jako nauka. Podstawowe pojęcia używane w eksploatacji. Modele eksploatacji.
W2	Starzenie się urządzeń technicznych i rodzaje zużyć
W3	Zasady użytkowania urządzeń mechatronicznych.
W4	Systemy obsługi i napraw. Rodzaje napraw, obsług i przeglądów
W5	Planowanie i zarządzanie procesem eksploatacji

Ćwiczenia

Lp.	Tematyka zajęć
C1	Modelowanie sieciowe procesów eksploatacji
C2	Elementy teorii masowej obsługi.

C3	Planowanie obsługi wybranych urządzeń mechatronicznych		
C4	Planowanie przeglądów i napraw wybranych urządzeń mechatronicznych		
Efekty uczenia się dla zajęć	Odniesienie do efektów uczenia się kierunkowych	Cele zajęć	Treści programowe
EK1	MT_K01, MT_W13, MT_W17	C1	W1, W2, W3, W4, W5
EK2	MT_UB02, MT_W13	C1	W1, W2, W3, W4, W5
EK3	MT_UB02, MT_UB08, MT_W13, MT_W17	C2	C1, C2, C3, C4
EK4	MT_W17	C3	C1, C2, C3, C4

Sposoby i metody weryfikacji:

Ocena formująca:

kolokwium

Referat

Zadanie tablicowe

3.2.7 Tabela pokrycia efektów uczenia się (efekty uczenia się/realizowane zajęcia):

Tab. Pokrycie efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku mechatronika, przez zajęcia

[illegible]

Zgodność programu z obowiązującymi przepisami prawa:

- ustawa z dnia 3 lipca 2018 r. - *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. poz. 1669),
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. poz. 1668 z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. *w sprawie studiów* (Dz. U. poz. 1861),
- rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. *w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych* (Dz. U. poz. 1818),
- ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. *o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji* (Dz. U. z 2018 r. poz. 2153),
- rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. *w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji* (Dz. U. poz. 2218),
- Uchwała Nr 67/2018 Senatu Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu z dnia 14 grudnia 2018 r. w sprawie określenia wymagań dotyczących dostosowania programu studiów,
- Zarządzenie Nr 101/2018 Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu z dnia 21 grudnia 2018 r. w sprawie szczegółowych zasad prowadzenia dokumentacji programowej studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich,
- Zarządzenie Nr 18/2017 Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu z dnia 18 kwietnia 2017r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji zajęć z wychowania fizycznego,
- Uchwała Nr 34/2016 Senatu Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu z 20 maja 2016 r. w sprawie określenia warunków zwalniania studentów z obowiązku odbycia praktyki zawodowej.