

## Program studiów cz.1

<b>Ogólna charakterystyka studiów</b>	
<b>Prowadzący obszar (specjalność) studiów:</b>	Kolegium Nauk Technicznych
<b>Obszar (specjalność) studiów</b> <i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Mechatronika pojazdowa
<b>Poziom kształcenia:</b> <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	pierwszy
<b>Profil kształcenia:</b> <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b> <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	niestacjonarne
<b>Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)</b>	
<b>Liczba semestrów:</b>	7
<b>Praktyki (łącznie wymiar):</b>	960 godzin w terminie do 7 semestru łącznie
<b>Szkolenie BHP w wymiarze:</b>	4 godziny na początku 1. semestru, realizowane w ramach modułu Bezpieczeństwo i ergonomia pracy
<b>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów</b>	210
<b>Łączna liczba punktów ECTS uzyskanych:</b>	
na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	179
w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych:	13,5
w ramach praktyk:	30
w ramach modułów zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym:	133
za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):	
<b>Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny</b> <i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i>	
<b>dyscyplina wiodąca: Inżynieria mechaniczna</b>	60% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS
<b>dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika</b>	20 % - 100 % ogólnej liczby punktów ECTS
<b>dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	20 % -100 % ogólnej liczby punktów ECTS
<b>Łączny nakład pracy studenta (NPS)</b>	5491
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	inżynier
<b>Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów uczenia się oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy</b> <i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak sa monitorowani absolwenci itd)</i>	umowy i porozumienia: Asseco Poland S.A., Katarzynki Toruń, ZPTSz Katarzynki, Plastica Sp. z o.o., Pesa S.A.Losy absolwentów na podstawie kontaktów własnych
<b>Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</b>	ukończona szkoła średnia i uzyskanie świadectwa maturalnego

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Moduły kształcenia	Przedmioty (* - oznacza przedmiot do wyboru)	Zakładane efekty uczenia się	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się	Rygor zaliczenia	Liczba ECTS	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta
<b>Przedmioty kanoniczne</b>						
Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości	Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości	K_W20 K_U01 K_U18 K_K01 K_K04 K_K07	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wybrane elementy marketingu</li> <li>Wybrane elementy dotyczące kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa</li> <li>Wybrane elementy analizy ekonomicznej</li> <li>Biznes plan metodą LEAN Canvas</li> </ul>	Z	1,5	Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena nauczycielska, koleżeńska
Bezpieczeństwo i ergonomia pracy	Szkolenie BHP	K_W19 K_U20 K_U19 K_U20 K_K05 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charakterystyka systemu ochrony pracy w Polsce</li> <li>Zakres działalności bhp i definiowanie podstawowych pojęć z dziedziny bhp</li> <li>Zasady ochrony przeciwpożarowej i obowiązków pracodawcy w tym zakresie</li> <li>Charakterystyka wymagań bezpieczeństwa pożarowego</li> <li>Charakterystyka głównych elementów ochrony środowiska</li> <li>Podstawowe zagadnienia związane z zanieczyszczeniami</li> <li>Charakterystyka działań związanych z utylizacją, recyklingiem i biodegradacją</li> <li>Działania związane z kształtowaniem: struktury przestrzennej stanowiska pracy, oświetlenia i barw środowiska prac</li> <li>Elementy systemu kontroli i nadzoru nad prawą ochroną bhp w zakładach pracy</li> </ul>	Z	0	Testy na platformie zdalnego nauczania
Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej	Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej	K_W21 K_U17 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie prawa i jego funkcje</li> <li>Koncepcje, system prawa i inne systemy normatywne</li> <li>System prawa i norma prawna</li> <li>Normy a przepisy prawne</li> <li>Tworzenie prawa i hierarchia źródeł prawa</li> <li>Stosowanie i wykładnia prawa</li> <li>Charakterystyka podstawowych gałęzi prawa</li> <li>Własność intelektualna i jej miejsce w systemie prawa</li> <li>Autorskie prawa osobiste i majątkowe</li> <li>Ochrona własności przemysłowej</li> <li>Wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe</li> <li>Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie, oznaczenia geograficzne</li> </ul>	Zo	1	Test na platformie zdalnego nauczania
Nowoczesne technologie	Praktyczne podstawy kształcenia zdalnego	K_W04 K_U05 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lifelong learning – tempo zmian w otaczającym świecie, metody samodoskonalenia zawodowego</li> <li>Bezpieczeństwo systemów informatycznych – logowanie do systemów WSG, elementy bezpieczeństwa sieciowego</li> <li>Praca z systemem LMS – miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów uczenia się</li> </ul>	Z	0	Testy, ankiety, dyskusja na forum
Kluczowe kompetencje społeczne	Kluczowe kompetencje społeczne	K_W19 K_U02 K_U04 K_K02 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacje społeczne</li> <li>Asertywność</li> <li>Radzenie sobie ze stresem</li> <li>Savoir vivre w komunikacji interpersonalnej i autoprezentacji</li> <li>Komunikacja interpersonalna</li> <li>Techniki komunikacji interpersonalnej</li> <li>Komunikacja międzykulturowa</li> <li>Autoprezentacja</li> <li>Techniki prezentacji</li> <li>Wyświetlenie publiczne</li> <li>Zarządzanie czasem</li> <li>Negocjacje</li> </ul>	Z	2	Praca indywidualna i grupowa na zajęciach; wypowiedzi ustne; testy na platformie ONTE
	Integracja międzykulturowa		<ul style="list-style-type: none"> <li>Zdefiniowanie pojęcia kultury</li> <li>Różne konteksty definiowania podstawowych terminów: społeczeństwo, gospodarka, globalizacja, religia, obyczaje, etc.</li> <li>Specyfika kultury polskiej oraz europejskiej na tle kultur innych państw, i kontynentów</li> <li>Specyfika funkcjonowania kultury akademickiej</li> </ul>	Z	0,5	Prezentacja multimedialna na zadany temat
Język obcy		K_W19 K_U03 K_U06 K_K01	<p><b>Język angielski:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk • Zakres czynności i obowiązków zawodowych • Profil działalności firmy, opis produktów i usług • Słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji • Proces produkcji, etapy: budowanie zespołu, relacje między pracownikami, relacje z przełożonym Regulaminy i zasady; formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej • Pierwsze spotkania i powitania; prowadzenie rozmów telefonicznych; kreowanie logo i wizerunku firmy • Zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje; • Delegowanie zadań i obowiązków • Doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe, rynek pracy • Proces rekrutacji, rozmowy o pracę, kariera zawodowa • Reklama produktów i usług • Specyfikacja techniczne produktu, wygląd i projektowanie produktu, przedmiotów użytkowych i budynków • Strój służbowy, ubrania i moda; wygląd i ubiór • Przymiotniki opisujące charakter i osobowość; cechy charakteru przydatne w pracy • Korzystanie z różnych środków transportu, dojazdy do pracy • Opis miejsca zamieszkania, wielkie i atrakcyjne miasta, życie, problemy i czas wolny w mieście • Podróżowanie, informacja turystyczna, podróże służbowe, noclegi, problemy podczas podróżowania, w hotelu; wycieczki, zwiedzanie, orientacja w terenie, atrakcje turystyczne • Dziedzictwo kulturowe, komunikacja interkulturowa, szok kulturowy • Wydarzenia kulturalne, rozrywkowe, rekreacyjne i korporacyjne, targi i wystawy, eventy • Praca poza granicami kraju • Zainteresowania, słownictwo związane ze sposobami spędzania wolnego czasu • Posiłki, nawyki żywieniowe, diety, przygotowywanie i zamawianie posiłków oraz napojów, posiłki poza domem • Zmiany zachodzące w stylu życia i pracy, ich tempo i wpływ na człowieka, zachowanie równowagi między życiem prywatnym i zawodowym, bycie asertywnym • Słownictwo związane z odkryciami i wynalazkami • Innowacje i rozwiązania technologiczne, nazwy urządzeń elektronicznych i gadżetów, słownictwo związane z korzystaniem z urządzeń elektronicznych i Internet, technologie informacyjno-komunikacyjne, media społecznościowe, ich wykorzystywanie przez firmy, profil zawodowy w mediach społecznościowych • Bezpieczeństwo w sieci • Słownictwo związane z zachowaniem proekologicznym, zagrożeniem i ochroną środowiska naturalnego użytkowaniem wody, energii; pieniądze i finanse, oszczędzanie i wydawanie pieniędzy, rozliczenia finansowe • Opisywanie tendencji, trendów i zmian, relacje przyczynowo - skutkowe • Opisywanie wykresów • Wystąpienia publiczne</li> </ul>	Zo	6	Praca pisemna Test gramatyczny; test lekturalny; wypowiedź ustna; udział w dyskusji; odgrywanie roli; zadania na zrozumienie tekstu pisanego; zadania na zrozumienie tekstu słuchanego; wykonanie zadań w modułach językowych na platformie edukacyjnej
	Język obcy	Język obcy	K_W19 K_U03 K_U06 K_K01	<p><b>Język niemiecki:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Świętowanie z kolegami • Co możemy podarować? • Wszystko dobrze zaplanowane</li> <li>Nowe mieszkanie; Gdzie co postawić?: wohnin?; Gdzie co stoi?: wo?; • Kształcimy się jako ...</li> <li>Jak do tego doszło?: opowiadanie • Prezentacja firmy; Hotline-office; Obsługa klienta; Reklamacja; Usługi; Nasze zlecenie dla Pana/Pani • Zarządzamy Państwa budynkiem; • Podróż służbowa do ... • Zwiedzamy miasto • W hotelowej recepcji • Artykuł reklamowy • Reklama • Jaka jest Państwa oferta? • Dresscode • Przekwalifikowanie i dalsze kształcenie</li> <li>Czas na spotkanie • Spotkania biznesowe • Branże i produkty • Sektory gospodarki • Praca i zdrowie • Zwolnienie lekarskie w pracy</li> <li>Przedsiębiorstwa przedstawiają się • Jaka jest forma prawna? • Pozostawianie wiadomości • Planowanie targów; Targi w Niemczech • Przetwarzanie zlecenia</li> <li>Gwarancja i rękojmis • Wystawianie rachunku • Konflikt w teamie; Dobra komunikacja interpersonalna; • Udzielanie urlopu • Doradzanie klientom • Pozyskiwanie klientów</li> <li>Oferta pracy; Poszukiwanie pracy; Zyciorys; Rozmowa kwalifikacyjna • Modele czasu pracy; Umowa o pracę • Handel w okresie przejściowym • Komunikacja wewnętrzna; Gieltła i kurs akcji; System ubezpieczeń w Niemczech • Nowy produkt i strategie reklamy • Gdy projekt zawodzi: sposoby rozwiązywania konfliktów • Moje prawa w pracy • Walka czy współpraca? • Szlaki komunikacyjne; Kalkulowanie transportu; Rozumienie międzynarodowych warunków handlowych</li> </ul>		

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
		K_W19 K_U03 K_U06 K_K01	<p><b>Język rosyjski:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk</li> <li>Zakres czynności i obowiązków zawodowych</li> <li>Profil działalności firmy</li> <li>Opis produktów i usług</li> <li>Słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji</li> <li>Formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej</li> <li>Pierwsze spotkania i powitania</li> <li>Prowadzenie rozmów telefonicznych</li> <li>Kreowanie logo i wizerunku firmy</li> <li>Zarządzanie czasem: spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje</li> <li>Doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe</li> <li>Rynek pracy, proces rekrutacji, rozmowy o pracę</li> <li>Kariera zawodowa</li> <li>Celowiek: wygląd zewnętrzny, cechy charakteru, emocje, zdrowie, rodzina, życie towarzyskie, czas wolny, jedzenie</li> <li>Otoczenie człowieka: dom i wyposażenie, miasto, wieś, szkoła i praca</li> <li>Rozrywka i czas wolny: książki, kino, teatr, muzyka, sztuka, wystawy, muzea, media</li> <li>Podróże: turystyka, środki transportu; sport i dyscypliny sportowe</li> <li>Edukacja; zdrowie: części ciała, choroby, ubezpieczenie medyczne, wizyty u lekarza</li> <li>Praca: ogłoszenia o pracę, rekrutacja, rozmowy o pracę, opisy stanowisk</li> <li>Zakupy i usługi; języki obce</li> <li>Technologie informacyjne i komunikacyjne</li> <li>Świat przyrody: pogoda, katastrofy naturalne, ochrona środowiska, fauna i flora; państwo i społeczeństwo: prawo i przestępczość, normy społeczne, problemy społeczne i ekonomiczne</li> </ul>			
	Język obcy specjalistyczny	K_W19 K_U01 K_U03 K_U06 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powtórzenie i utrwalenie materiału gramatycznego poziomu podstawowego;</li> <li>Czasy teraźniejsze (The Present Simple Tense, The Present Continuous Tense) oraz słownictwo do-tyczące sytuacji życia codziennego w kontekście przyszłego stanowiska pracy - inżyniera informatyka;</li> <li>Powtórzenie i utrwalenie czasów przeszłych (The Past Simple Tense, The Past Continuous Tense). Słownictwo dotyczące zagadnień informatycznych;</li> <li>Podawanie informacji na temat prac związanych ze stanowiskiem pracy. Powtórzenie słownictwa z zakresu bezpieczeństwa pracy i przepisów BHP;</li> <li>Powtórzenie, utrwalenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu strony biernej oraz słownictwa zwią-zanego z urządzeniami automatyki (budowa, działanie) wraz z praktycznym zastosowaniem strony biernej oraz mowy zależnej w scenkach sytuacyjnych dotyczących stanowiska pracy;</li> <li>Utrwalenie i uzupełnienie słownictwa specjalistycznego z zakresu pracy i funkcjonowania urządzeń komputerowych oraz infrastruktury sieciowej.</li> </ul>	Z	2	Kolokwium
Kultura fizyczna	Wychowanie fizyczne	K_W19 K_U01 K_K10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gry zespołowe</li> <li>Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju</li> <li>Fitness</li> </ul>	Z	0	Test; samoocena, analiza, obserwacja
Filozofia praktyczna	Etyka	K_W19 K_U05 K_K03 K_K09 K_K10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etyka jako nauka</li> <li>Teleologizm w etyce</li> <li>Norma moralna</li> <li>Osoba jako źródło moralności</li> <li>Sumienie jako norma moralności</li> <li>Etyka wobec wyzwań współczesności</li> </ul>	Zo	0,5	Praca zaliczeniowa – esej; kolokwium
Elastyczne kształcenie	Wprowadzenie do informacji naukowej	K_W15 K_W17 K_U01 K_K01 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie informacji i jej zastosowanie w nauce;</li> <li>Źródła informacji naukowej;</li> <li>Katalogi i bibliograficzne bazy danych;</li> <li>Bazy nauki;</li> <li>Licencjonowane bazy wiedzy online;</li> <li>Otwarte repozytoria;</li> <li>Wyszukiwanie informacji w sieci Internet;</li> <li>Korzystanie z serwisów tematycznych;</li> <li>Korzystanie z wyszukiwarek naukowych;</li> <li>Użytkowanie multiwyszukiwarek;</li> <li>Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych</li> </ul>	Z	1	Test na platformie zdalnego nauczania
	Szkolenie biblioteczne	K_W40 K_U01 K_U05 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>System informacyjno-biblioteczny WSG;</li> <li>Biblioteka Główna WSG (lub biblioteki filialne) i jej zbiory w Internecie;</li> <li>Katalogi on-line;</li> <li>Udostępnianie zbiorów;</li> <li>Bazy danych</li> </ul>	Z	0	Test na platformie zdalnego nauczania
	Pierwsza pomoc przedmedyczna	K_W15 K_U05 K_K10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuscytacja krążeńiowo-oddechowa – algorytm postępowania;</li> <li>Poszkodowany nieprzytomny;</li> <li>Niedrożność oddechowa;</li> <li>Stany zagrożenia życia związane z układem nerwowym. Objawy i postępowanie;</li> <li>Choroby i stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążenia. Objawy i postępowanie;</li> <li>Odmrożenia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym;</li> <li>Rodzaje ran i ich zaopatrzenie, krwotoki;</li> <li>Urazy narządu ruchu, głowy, kregosłupa;</li> <li>Postępowanie w różnych stanach zagrożenia życia i chorobach. Objawy i postępowanie</li> </ul>	Z	1	Test; zadania; obserwacja pracy studentów podczas realizacji ćwiczeń, ocena oraz analiza wykonanych zadań praktycznych
	Specjalistyczne systemy informatyczne	K_W06 K_U09 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe przypadki statyki wybranych ustrojów prętowych</li> <li>Sprawdzenie wymiarów przekroju poprzecznego belki zginanej poprzecznie</li> </ul>	Z	1	Wykonanie ćwiczeń pisemnych
	Kultura języka polskiego			Kształcenie umiejętności słuchania, mówienia, czytania i pisania w ramach tematyki związanej z życiem codziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie i podtrzymywanie kontaktu w sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych, udzielanie informacji na temat własnej osoby, robienie zakupów, korzystanie z usług gastronomicznych, transportowych i nodegowych, wyrażanie podstawowych potrzeb w w/w sytuacjach.	Zo	4
	Technologie informatyczne	K_W04 K_U01 K_U03 K_U05 K_K01 K_K09	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zagadnienie 1 – Edytor tekstów Word – zasady edycji dokumentów, Zasady formatowania dokumentów, Praca z tabelami, Korespondencja seryjna</li> <li>Zagadnienie 2 - Arkusz kalkulacyjny Excel - Zasady wprowadzania i edycji danych w arkuszu, tworzenie formuł, podstawowe funkcje agregacji danych</li> <li>Zagadnienie 3 - Program do tworzenia prezentacji PowerPoint - zasady tworzenia prezentacji, dodawanie efektów animacji, przygotowywanie prezentacji.</li> <li>Zagadnienie 4 - Budowa komputera</li> <li>Zagadnienie 5 – Oprogramowanie - systemy operacyjne, oprogramowanie użytkowe, aspekty prawne</li> <li>Zagadnienie 6 - Sieci komputerowe</li> <li>Zagadnienie 7 - Bezpieczeństwo w systemach komputerowych - złośliwe oprogramowania, ergonomia pracy</li> </ul>	Z	2,0	Kolokwium

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Przedmioty podstawowe	Matematyka	K_W01 K_U07 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logika matematyczna i teoria zbiorów</li> <li>Macierze i wektory</li> <li>Metody rozwiązywania liniowych równań algebraicznych</li> <li>Granica ciągu i granica funkcji</li> <li>Własności funkcji</li> <li>Pochodna i różniczkowa funkcji wytrzymałościowych</li> <li>Badania przebiegu zmienności funkcji</li> <li>Zastosowanie pochodnych w geometrii i fizyce</li> <li>Macierze (wymiar, działania, własności działań, konstrukcja macierzy schodkowej, przykłady zastosowań)</li> <li>Wyznaczniki (notacja, kryteria istnienia, sposoby obliczania, własności wyznaczników)</li> <li>Rząd macierzy (notacja, metody wyznaczania, rząd macierzy schodkowej)</li> <li>Układy równań liniowych (macierzowa notacja układu równań liniowych, układy kramerowskie - twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelle'go – układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne, rozwiązywanie niekramerowskich układów równań liniowych – metoda eliminacji Gauss-Jordana)</li> <li>Algebra wektorów (notacja, działania na wektorach - iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany, liniowa zależność i niezależność wektorów, interpretacja geometryczna i fizyczna)</li> <li>Funkcja jednej zmiennej (argument funkcji, wartość funkcji, wzory, wykresy, własności funkcji elementarnych)</li> <li>Granica ciągu liczbowego (określenie, interpretacja, własności, sposoby obliczania, liczba e – określenie i zastosowania)</li> <li>Granica funkcji (granice właściwe i niewłaściwe, ciągłość funkcji – interpretacja geometryczna)</li> <li>Pochodna funkcji jednej zmiennej (notacja, interpretacja geometryczna, kryteria istnienia, oblicza-nie pochodnych, zastosowanie pochodnej do badania monotoniczności funkcji, ekstremum lokalne funkcji, ekstremum globalne funkcji)</li> <li>Pochodna funkcji wielu zmiennych (pochodne cząstkowe – sposób obliczania)</li> <li>Całka nieoznaczona</li> <li>Metoda całkowania bezpośredniego</li> <li>Metoda całkowania przez podstawienie</li> <li>Metoda całkowania przez części</li> <li>Całkowanie funkcji wymiernych</li> <li>Całkowanie funkcji niewymiernych i wyrażań zawierających funkcje trygonometryczne</li> <li>Całka oznaczona</li> <li>Określenie pola figury płaskiej</li> <li>Określenie długości łuku krzywej</li> <li>Określenie powierzchni bryły obrotowej</li> <li>Całka podwójna i całka potrójna</li> <li>Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych</li> <li>Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych</li> <li>Równania różniczkowe liniowe</li> <li>Całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej (sposoby obliczania całki nieoznaczonej – metoda pod-stawiania, metoda całkowania przez części, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych i wyrażań zawierających funkcje trygonometryczne)</li> </ul>	E/Zo	11,0	Egzamin pisemny, kolokwium
	Fizyka	K_W02 K_U07 K_U08 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rachunek wektorowy -skalar, wektor – zastosowanie w fizyce - działania na wektorach - iloczyn skalarny i wektorowy - układy współrzędnych</li> <li>Kinematyka punktu materialnego - opis toru ruchu przy pomocy wektora wodzącego, - pojęcie prędkości i przyspieszenia - ruch w wyznaczanej płaszczyźnie - prędkość kątowna i przyspieszenie kątowne - ruch po okręgu</li> <li>Dynamika punktu materialnego i prawo powszechnej grawitacji - układy odniesienia, układy współrzędnych – wektory - trzy zasady dynamiki Newtona - newtonowski opis grawitacji - układy odniesienia - inercjalne i nieinercjalne</li> <li>Prawo zachowania energii - energia kinetyczna, potencjalna, praca - definicja pracy, energii kinetycznej, potencjalnej, mocy - siły zachowawcze</li> <li>Prawo zachowania pędu i momentu pędu, - Grawitacja: - newtonowski opis grawitacji</li> <li>Elektrony i kwanty: - promieniowanie ciała doskonale czarnego – stała Plancka - odkrycie elektronu, e/m dla elektronu - zjawisko fotoelektryczne, klasyczna i kwantowa teoria tego zjawiska - doświadczenie Comptona - dwoista natura materii: promieniowanie elektromagnetyczne/fotony – cząstki</li> <li>Podstawy fizyki jądrowej: - teoria budowy atomu: - postulaty Bohra - stany energetyczne atomów - modele jądrowe</li> <li>Pole elektrostatyczne i magnetyczne – porównanie do pola grawitacyjnego. - Opis pola poprzez wektor natężenia pola i wartość potencjału pola. - Opis pola magnetycznego. - Siły działające na poruszający się ładunek w polu elektrycznym i polu magnetycznym - Kondensatory. - Przepływ prądu a powstające pole magnetyczne</li> <li>Prąd elektryczny. - Prawo Ohma - Prawa Kirchhoffa. - Prąd elektryczny zmienny</li> <li>Optyka geometryczna: - prostoliniowość promieni świetlnych - prawa odbicia i załamania światła - rozproszenie światła - zwierciadło płaskie, wklęsłe, wypukłe; obrazy w zwierciadłach - pryzmat i rozszczepienie światła - soczewka wypukła, wklęsła - równanie soczewki; obrazy otrzymywane przy użyciu różnych rodzajów soczewek</li> <li>Optyka falowa: - dyfrakcja - interferencja - siatka dyfrakcyjna</li> <li>Przyrządy optyczne: - falowód świetlny - laser półprzewodnikowy - elementy optyki falowej – optoelektronika</li> <li>Wyznaczenie ciepła właściwego wody przy pomocy elektrokalametru - ciepło właściwe - przemiany fazowe</li> <li>lód - woda - para wodna - bilans cieplny - ciepło Joule'a - Lentza (wydzielone na oporniku podczas przepływu prądu) - budowa elektrokalametru</li> <li>Wyznaczenie prędkości dźwięku metodą rezonansową - pojęcie rezonansu mechanicznego - zjawisko fali dźwiękowej - fala stojąca - parametry fali długość, częstotliwość, okres - rozchodzenie się fal dźwiękowych</li> <li>Wyznaczenie charakterystyki diody - budowa diody</li> </ul>	Zo	2,0	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Mechanika techniczna ciała stałego	K_W03, K_W05, K_W11, K_U09, K_K09	<ul style="list-style-type: none"> <li>Różne definicje mechatroniki z pozycji systemów mechaniki, automatyki i elektrodynamiki. Rola synerгии w mechatronice. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych.</li> <li>Produkt mechatroniczny, definicja, podstawowe cechy produktów mechatronicznych, przykłady produktów mechatronicznych,</li> <li>Inteligentne mikrosystemy,</li> <li>Podstawowe zagadnienia projektowania mechatronicznego,</li> <li>Podstawy przetworników elektromagnetycznych i ich znaczenie w układach mechatronicznych. Przykłady i rozwiązania,</li> <li>Podstawy pneumatyki i hydrauliki i ich znaczenie w układach mechatronicznych.,</li> <li>Sensory i aktywatory,</li> <li>Elementy elektronicznego sterowania w mechatronice (mikrokontrolery, PLC, IPC),</li> <li>Komputerowe systemy automatyki przemysłowej (infrastruktura systemów informatycznych, przemysłowe sieci komunikacyjne, wybrane technologie informacyjne),</li> <li>Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i infor-matycznych w złożone systemy mechatroniczne,</li> <li>Zagadnienia sztucznej inteligencji w mechatronice,</li> <li>Mechatronizacja produktu i produkcji - przemysł 4.0,</li> <li>Motywacje ekonomiczne, środowiskowe i ergonomiczne tworzenia systemów mechatronicznych.</li> </ul>	E/Zo	10,0	Wykład - egzamin pisemny Ćwiczenia - kolokwium pisemne Zajęcia laboratoryjne - wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
	Podstawy elektroniki i elektrotechniki	K_W01 K_W02 K_U09 K_U08 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrostatyka i elektromagnetyzm</li> <li>Obwody elektryczne prądu stałego</li> <li>Obwody elektryczne prądu przemiennego</li> <li>Maszyny elektryczne prądu stałego</li> <li>Maszyny elektryczne prądu przemiennego</li> <li>Elementy półprzewodnikowe, układy prostownikowe i zasilające</li> <li>Analiza obwodów prądu stałego</li> <li>Badanie właściwości połączeń źródeł napięcia stałego</li> <li>Pomiar rezystancji</li> <li>Badanie diody prostowniczej i diody Zenera</li> <li>Badanie niestabilizowanych zasilaczy sieciowych</li> </ul>	E/Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Podstawy automatyki	K_W12 K_W22 K_U13 K_K02 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie, podstawowe pojęcia stosowane w automatyce</li> <li>Układy logiczne, sygnały wejściowe i wyjściowe, funkcje logiczne</li> <li>Układy sekwencyjne, układy z pamięcią, przekształcanie funkcji logicznych</li> <li>Budowa sterowników PLC, języki programowania, rodzaje sygnałów wejściowych i wyjściowych, adresowanie wejść i wyjść</li> <li>Realizacja funkcji logicznych w sterownikach PLC, układy czasowe i liczące</li> <li>Rodzaje czujników stosowanych w układach automatyki, przetwarzanie sygnałów analogowych w sterownikach PLC</li> <li>Automatyka układów ciągłych, pomiaru wielkości fizycznych</li> <li>Moduły rozszerzeń układów wej/wyj w sterownikach PLC</li> <li>Sieci przemysłowe, współpraca sterowników, zdalne sterowanie pracą urządzeń</li> <li>Rodzaje regulatorów w sterownikach PLC</li> <li>Symulacje układów sterowania i przebiegów procesu regulacji</li> <li>Układy logiczne,</li> <li>Układy z pamięcią, sekwencyjne,</li> <li>Układy liczące,</li> <li>Układy czasowe</li> <li>Przetwarzanie danych - obliczenia</li> <li>Przetwarzanie sygnałów analogowych</li> </ul>	Zo	4,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami	
Przedmioty kierunkowe i obszarowe						
Grafika inżynierska	K_U12 K_U16 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rysunek wykonawczy części maszyny – tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia, oznaczenie chropowatości, rysowanie schematów</li> <li>Czytanie rysunku – rysunek złożeniowy połączeń maszynowych, rysunek budowlany</li> <li>Komputerowe wspomaganie wykonywania rysunków technicznych – grafika komputerowa 2D</li> <li>Modelowanie bryłowe – grafika komputerowa 3D.</li> <li>Rysunki złożeniowe i schematy konstrukcji - połączenia nitowe, śrubowe, spawane, podnośniki, przekładnie,</li> <li>Rysunki typowych części maszyn – walki, koła zębate, łożyska, uszczelnienia, śruby, kołki, sprężyny</li> </ul>	Zo	5,0	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami	

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Mechatronika techniczna	K_W01 K_W10 K_W11 K_U02 K_U10 K_U19 K_K08	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struktura systemów mechatronicznych na przykładzie wybranych urządzeń</li> <li>Wybrana algorytm regulacyjny oparte na zbiorach lingwistycznych.</li> <li>Wybrane zagadnienia z teorii przepływu cieczy w rzeczywistych modelach struktur przestrzennych.</li> <li>Model fizyczny wybranego przetwornika elektromechanicznego.</li> <li>Analiza wybranych modeli rzeczywistych struktur przestrzennych.</li> <li>Analiza dynamiki ruchu wybranych systemów rzeczywistych.</li> <li>Struktury obiektów regulacji wybranych urządzeń mechatronicznych.</li> <li>Dobór aparatury łączeniowej i sterującej w wybranych urządzeniach mechatronicznych.</li> <li>Eksploatacja i serwisowanie urządzeń mechatronicznych.</li> <li>Badanie obwodu mocy krąjalnicy,</li> <li>Badanie układu pompowania zmywarki,</li> <li>Badanie systemu sterowania zmywarki,</li> <li>Badanie układu sterowania żaluzjami,</li> <li>Badanie bezprzewodowego systemu sterowania Bluetooth,</li> <li>Badanie zdalnego sterowania z wykorzystaniem mobilnych narzędzi sterowania.</li> </ul>	Zo	4,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Materiałoznawstwo	K_W03 K_W18 K_U15 K_U17 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nauka o materiałach - cele i zadania,</li> <li>Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie (metale, polimery, ceramika i kompozyty) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań,</li> <li>Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałów.</li> <li>Budowa ciał stałych: typy wiązań, elementy krystalografii geometrycznej,</li> <li>Struktura krystaliczna metali. Defekty struktury krystalicznej. Własności mechaniczne. Wpływ struktury i defektów struktury na własności,</li> <li>Własności elektryczne i magnetyczne ciał stałych,</li> <li>Własności trybologiczne – ciernie i ślizgowe. Własności korozyjne,</li> <li>Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, leśność. Układ żelazo-węgiel. Żelwa i stale. Zarodporność, żarowyrzymałość, odporność na wysokie temperatury (pełzanie),</li> <li>Stopy metali kolorowych – brązy, mosiądże, lekkie stopy,</li> <li>Materiały spiekane i ceramiczne – szkło, ceramika tradycyjna, nowe materiały ceramiczne,</li> <li>Materiały kompozytowe.</li> <li>Metody badania materiałów,</li> <li>Struktury polimerowe. Własności mechaniczne materiałów polimerowych.</li> <li>Budowa i zasada działania mikroskopu metalograficznego,</li> <li>Analiza termiczna stopu,</li> <li>Urządzenia pomiarowe i technologiczne stosowane w obróbce cieplnej,</li> <li>Badania makroskopowe wyrobów hutniczych,</li> <li>Pomiary twardości metali i ich stopów sposobem Rockwella,</li> <li>Badania wizualne materiałów i wyrobów hutniczych,</li> <li>Badania mikroskopowe stopów Fe-C,</li> <li>Badania mikroskopowe stali niestopowych,</li> <li>Badania mikroskopowe surówek,</li> <li>Badania mikroskopowe żeliwa,</li> <li>Badania mikroskopowe stali stopowych,</li> <li>Badania mikroskopowe metali nieżelaznych i ich stopów,</li> <li>Pomiar twardości sposobem Brinella.</li> </ul>	E/Zo	4,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	K_W17 K_W23 K_U04 K_U08 K_U14 K_U18 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modele fizyczne i matematyczne wybranych systemów mechatronicznych</li> <li>Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania układów mechatronicznych</li> <li>Komputerowe wspomaganie procesów projektowania i użytkowania układów i urządzeń mechatronicznych,</li> <li>Optymalizacja wielokryterialna wybranych systemów mechatronicznych z wykorzystaniem analiz eksperckich,</li> <li>Charakterystyki elektromechaniczne urządzeń i obiektów regulacji.</li> <li>Laboratorium obejmuje pełny cykl obliczeń rozkładów pola elektromagnetycznego oraz parametrów całkowitych: sił, momentu wybranego urządzenia.</li> </ul>	Zo	3,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
PDW1/1 Metody numeryczne (metoda elementów skończonych)	K_W01 K_U05 K_U11 K_K04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne.</li> <li>Aproksymacja i interpolacja.</li> <li>Całkowanie i różniczkowanie numeryczne</li> <li>Klasyfikacja metod elementów skończonych.</li> <li>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>Studenci implementują poznawane metody numeryczne w wybranych językach programowania.</li> </ul>	Zo	2,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
PDW1/2 Metody numeryczne (metoda różnic skończonych)	K_W01 K_U05 K_U11 K_K04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne.</li> <li>Aproksymacja i interpolacja.</li> <li>Całkowanie i różniczkowanie numeryczne</li> <li>Klasyfikacja metod różnic skończonych.</li> <li>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>Studenci implementują poznawane metody numeryczne w wybranych językach programowania.</li> </ul>	Zo	2,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Podstawy konstrukcji maszyn	K_W06 K_W14 K_U05 K_U07 K_U15 K_U16 K_K01 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne • Podstawowe modele obliczeniowe stosowane podczas projektowania, modelowanie - metody obliczeń</li> <li>Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarcie, zagadnienia trybologiczne. • Zagadnienia zmęczenia: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wöhlera, oraz inne charakterystyki zmęczenia: • Zjawisko karbu. Sposoby przeciwdziałania, zabiegi technologiczne zmniejszające działanie karbu, obliczenia na zmęczenie dla obciążeń asymetrycznych • Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności. Obliczenia połączeń śrubowych • Mechanizmy śrubowe toczone i falowe i inne specjalne oraz ich zastosowanie w budowie maszyn • Połączenia spawane, spoiny czołowe, pachwinowe. Obliczenia połączeń spoinami czołowymi i pachwinowymi: blachownicze, wzmocnienia nakładkami. • Połączenia spajane - zgrzewane, lutowane i klejone. Metody kształtowania, zalety wady • Połączenia czopowe kształtowe: wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne, zasady obliczeń i projektowania • Połączenia kołkowe (poprzeczne, wzdłużne, sworzniowe). Zasady obliczeń i projektowania. • Połączenia czopowe ciernie bezpośrednie i pośrednie • Połączenia podatne, metody kształtowania, rodzaje sprężyn, charakterystyki, układy sprężyn, obliczenia i projektowanie • Podział zespołu maszynowego na typowe elementy. Konstruowanie osi i wałów – wprowadzenie • Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Obliczenia sprawdzające, drgania, sztywność, zmęczenie. • Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożyskowania. • Łożyska ślizgowe, rodzaje i ich zastosowanie, łożyska na tarcie mieszane i płynne. • Łożyska toczne - budowa i rodzaje, trwałość łożysk, nośność ruchowa i spoczynkowa, zagadnienia niezawodności łożysk. Konstruowanie węzłów łożyskowych - zasady pasowania łożysk tocznych • Sprzęgła i hamulce, ogólne zasady sprzęgania wałów – rodzaje i dobór sprzęgła • Cechy konstrukcyjne sprzęgła. Obliczenia obciążenia sprzęgła. Proces włączania sprzęgła ciernych, praca rozruchowa. Charakterystyki sprzęgła podatnych • Przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność • Przekładnie zębate, rodzaje kół, zębów, zarysy zębów. • Przekładnie cięgnowe-łańcuchowe, pasowe • Przekładnie ciernie, wariatory, obliczenia przełożenia, sprawności • Przekładnie falowe, precesyjne</li> </ul>	E/Zo	11,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Eksploatacja maszyn i urządzeń	K_W23 K_U03 K_U19 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia i prawa eksploatacji. • Systemy eksploatacji maszyn. • Procesy sterowania i niesterowania w eksploatacji – opis procesów. • Zapewnienie podatności, zużycie, uszkodzenia. • Smarowanie w prawidłowej eksploatacji elementów współpracujących. Użytkowanie maszyn i urządzeń. • Dokumentacja eksploatacyjna (DTR). Obsługa maszyn urządzeń. • Technologia napraw i remontów. Badania odbiorcze, instalowanie maszyn i urządzeń. • Podstawy niezawodności i diagnostyki technicznej – formy i procedury. • Powiązanie eksploatacji z budową maszyn i urządzeń • Podstawy diagnostyki technicznej – formy i procedury. • Podstawy niezawodności. Funkcje niezawodności. • Struktury niezawodnościowe • Sterowanie niezawodnością systemów • Powiązanie eksploatacji z budową maszyn i urządzeń • Organizacja i struktury służb utrzymania ruchu • Określenie stopnia zużycia maszyn i urządzeń. • Procesy przywracające wymagany stan techniczny obiektu. • Obiekty eksploatacji. Modele obiektów eksploatacji. Model strukturalny, modele funkcjonalne.</li> <li>Modelowanie procesów eksploatacji. • Diagnostyka i kontrola stanu technicznego w okresie eksploatacji. • Zakresy przeglądów technicznych. Działalność naprawczo-obsługowa. • Pojęcie trwałości i niezawodności. Model trwałościowo-niezawodnościowy obiektów technicznych • Systemy eksploatacji urządzeń procesowych. Dokumentacja systemów eksploatacji. • Bezpieczeństwo i higiena eksploatacji urządzeń procesowych. • Wprowadzenie. Opracowywanie instrukcji do maszyny • Pomiar hałasu maszyny • Wyznaczenie podstawowych parametrów użytkowych i badania odbiorcze maszyn • Diagnostyka wibroakustyczna łożysk</li> <li>Badania diagnostyczne łożysk tocznych • Badanie i ocena wpływu oddziaływania wybranych czynników na wartość ciśnień w łożysku hydrodynamicznym</li> <li>Pomiar trwałości warstwy granicznej olejów</li> </ul>	E/Zo	8,5	Egzamin pisemny, kolokwium, wykonanie ćwiczeń, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Bazy danych	K_W16 K_U16 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia baz danych</li> <li>Podstawy projektowania systemów baz danych</li> <li>Podstawy modelowania związków encji</li> <li>Ograniczenia dla pól tabeli</li> <li>Systemy informacyjne w organizacjach gospodarczych. Procesy informacyjne. Infrastruktura informacyjna współczesnej gospodarki.</li> <li>Bazy danych i ich rodzaje. Zastosowania programu MS Access do zarządzania informacją w przedsiębiorstwie. Obiekty bazy danych. Tworzenie i modyfikacja struktury tabeli. Importowanie danych z arkusza kalkulacyjnego.</li> <li>Zasady korzystania z serwerów baz danych SQL. Podstawowe instrukcje SQL i ich składnia. Wyszukiwanie informacji za pomocą strukturalnego języka zapytań SQL. Tworzenie zapytań i podzapytań. Przykłady zastosowań.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Teoria sterowania	K_W12 K_W15 K_U13 K_K08	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sterowanie procesami ciągłymi.</li> <li>Równania stanu.</li> <li>Sprężenie zwrotne od stanu.</li> <li>Lokowanie biegunów. Obserwatory stanu.</li> <li>Dyskretne układy regulacji.</li> <li>Regulacja predykcyjna, warstwowa struktura układów sterowania – realizacja przemysłowe.</li> <li>Sterowanie procesami dyskretnymi.</li> <li>Przekształcenie Z. Transmitycja dyskretna.</li> <li>Sterowanie sekwencyjne, symulacje, priorytetowe reguły szeregowania, sieci kolejkowe.</li> <li>Modele optymalizacyjne: grafowe, kombinatoryczne, programowania dyskretnego – złożoność obliczeniowa. Algorytmy optymalizacji – dokładne i przybliżone.</li> <li>Sterowanie a zarządzanie.</li> <li>Specyfika systemów czasu rzeczywistego. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.</li> <li>Sieci przemysłowe. Rozproszone systemy sterowania.</li> <li>Sieci przemysłowe – systemy SCADA.</li> <li>Podstawowe połączenia elementów automatyki</li> <li>Reguły Zieglera–Nicholsa doboru nastaw regulatora PID</li> <li>Modelowanie matematyczne układów</li> <li>Doświadczalna identyfikacja obiektów sterowania</li> <li>Stabilność układów sterowania</li> <li>Przestrzeń stanu</li> <li>Układy wieloparametrowe</li> </ul>	E/Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Inżynieria wytwarzania	K_W14 K_U05 K_U14 K_U16 K_K03 K_K08	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe techniki wytwarzania stosowane w budowie maszyn. Technologie bezwiderne i widrowe wytwarzania</li> <li>Techniki widrowe. Charakterystyka technologii ubytkowych w budowie maszyn</li> <li>Charakterystyka i kinematyka procesu skrawania</li> <li>Ogólne wprowadzenie do technologii spajania</li> <li>Spawanie gazowe i technologie pokrewne</li> <li>Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych</li> <li>Charakterystyka procesu toczenia</li> <li>Charakterystyka procesu frezowania.</li> <li>Charakterystyka procesu wiercenia.</li> <li>Charakterystyka procesu szlifowania</li> <li>Charakterystyka technologii powierzchniowych.</li> <li>Charakterystyka technologii erozyjnych.</li> <li>Wpływ warunków obróbki na stan obrabianej powierzchni</li> <li>Rodzaj tworzywa konstrukcyjnego a możliwości obróbki.</li> <li>Spawanie gazowe i technologie pokrewne</li> <li>Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych</li> <li>Warunki i parametry toczenia.</li> <li>Warunki i parametry frezowania.</li> <li>Warunki i parametry wiercenia.</li> <li>Warunki i parametry szlifowania.</li> </ul>	E/Zo	8,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Miernictwo wielkości nieelektrycznych	K_W07 K_U15 K_K08	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcia podstawowe związane z pomiarami: obiekt pomiaru, przetwornik pomiarowy, wielkość mierzona,</li> <li>Błędy pomiarowe,</li> <li>Właściwości dynamiczne przetworników,</li> <li>Pomiary temperatury. Termorezystory. Termopary. Czujniki półprzewodnikowe,</li> <li>Pomiary położenia, prędkości i przyspieszenia. Akcelerometry. Inklinometry,</li> <li>Pomiary wilgotności,</li> <li>Tensometry,</li> <li>Pomiary ciśnienia,</li> <li>Czujniki indukcyjne,</li> <li>Czujniki pojemnościowe,</li> <li>Przetworniki impulsowe i kodowe,</li> <li>Przetworniki optoelektroniczne.</li> <li>Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, zasady opracowywania sprawozdań, sposoby szacowania błędów pomiaru, przepisy BHP, warunki zaliczenia,</li> <li>Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia,</li> <li>Metody i czujniki do pomiaru temperatury</li> <li>Czujniki i metody pomiarowe odległości i przemieszczenia</li> <li>Metody i czujniki do pomiaru przepływu płynów.</li> </ul>	Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Elementy urządzeń i systemów sterowania	K_W17 K_U13 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do przedmiotu</li> <li>Układy sterowania</li> <li>Komponenty mechatroniczne: zasilanie, napędy, czujniki</li> <li>Elementy i systemy sterowania,</li> <li>Języki programowania,</li> <li>Przykłady rozwiązań dla różnych procesów.</li> </ul>	Zo	3,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Moduł A przedmioty kierunkowe inżynierii mechatronicznej	Współrzędnościowa technika pomiarowa	K_W07 K_U11 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Idea metrologii współrzędnościowej. Systemy pomiarowe jedno-, dwu-, wielowspółrzędnościowe. Parametryzacja opisu podstawowych elementów geometrycznych dla potrzeb techniki współrzędnościowej.</li> <li>Model matematyczny pomiarów współrzędnościowych. Teoria pomiarów przestrzennych.</li> <li>Zastosowanie rachunku wyrównawczego do obliczania zarysów zastępczych. Metoda najmniejszych kwadratów i metoda Czebyszewa w odniesieniu do tworów przestrzennych.</li> <li>Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Struktury układów mechanicznych.</li> <li>Materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Stosowane układy pomiaru przemieszczeń.</li> <li>Systemy identyfikacji współrzędnych punktów pomiarowych. Układy stykowe przejmowania punktów pomiarowych.</li> <li>Głowice impulsowe i mierzące z wewnętrznym układem pomiarowym. Zastosowania takich głowic.</li> <li>Głowice uchylne sterowane programowo. Układy bezstykowe- głowice optyczne laserowe. Systemy do optycznej analizy obrazu. Magazyny głowic.</li> <li>Kalibrowanie głowic. Oprogramowanie metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych.</li> <li>Metody programowania (w dialogu z maszyną, przez nauczanie, parametryczne, ze swobodnym wyborem cech, w oparciu o zbiory CAD). Maszyny współrzędnościowe stosowane w produkcji, szybkie automaty wielowspółrzędnościowe, centra pomiarowe dla systemów elastycznych.</li> <li>Powiązanie CIMCAD/CAM/CAQ. Wymagania stawiane maszynom dokładnym, w tym referencyjnym.</li> <li>Nadzór i kontrola dokładności maszyn współrzędnościowych. Źródła błędów maszyn i pomiarów współrzędnościowych.</li> <li>Metody i narzędzia kontroli oraz nadzoru dokładności. Normy i zalecenia odnośnie dokładności ISO 10360, VDI/VDE 2617, CMM/A).</li> <li>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie manualnym.</li> <li>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie automatycznym.</li> <li>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezstykowa), praca w trybie manualnym.</li> <li>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezstykowa), praca w trybie automatycznym.</li> </ul>	Zo	3,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Zarządzanie projektami	K_W19 K_U01 K_U03 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do planowania i zarządzania projektami,</li> <li>Zarządzanie projektem w środowisku MS Project,</li> <li>MS Visio - obsługa i stosowanie przy projektowaniu i zarządzaniu projektami.</li> </ul>	Zo	1,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Programowalne sterowniki logiczne	K_W22 K_U16 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Architektura i zasada działania sterowników programowalnych.</li> <li>Budowa PLC. Schemat blokowy PLC.</li> <li>Tryby pracy sterownika programowalnego.</li> <li>Czasy charakterystyczne sterownika programowalnego.</li> <li>Komunikacja sterownika z programatorem.</li> <li>Mapa pamięci sterownika. Adresowanie obszarów pamięci.</li> <li>Zasady łączenia sterowników programowalnych z obiektami sterowania.</li> <li>Zasilanie sterowników programowalnych.</li> <li>Rodzaje wejść PLC. Typy wyjść PLC. Parametry techniczne i eksploatacyjne wejść i wyjść PLC.</li> <li>Interfejsy komunikacyjne sterowników programowalnych do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi.</li> <li>Konfiguracja rozproszonego systemu sterowania opartego o sieć Ethernet.</li> <li>Język drabinkowy (LD) dla sterowników firmy Omron.</li> <li>Instrukcje sterujące bitami. Instrukcje logiczne.</li> <li>Czasomierze i liczniki.</li> <li>Operacje przesłania i kopiowania danych. Przesunięcia arytmetyczne i rejestry okrężne. Porównanie danych.</li> <li>Podprogramy. Sterowanie przebiegiem wykonywania programu.</li> <li>Obliczenia na liczbach binarnych i w BCD. Konwersja danych.</li> <li>Budowa i zasada działania przekaźników programowalnych.</li> <li>Pojęcie przekaźnika programowalnego.</li> <li>Schemat blokowy przekaźnika programowalnego.</li> <li>Porównanie przekaźnika programowalnego ze sterownikiem programowalnym.</li> <li>Język FBD na przykładzie przekaźnika LOGO!</li> <li>Tworzenie i oprogramowanie interfejsu użytkownika.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Systemy wbudowane	K_W04 K_W10 K_U10 K_U14 K_U16 K_K01 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy sterowania i regulacji. Historia systemów wbudowanych</li> <li>Działania komputerowego systemu sterującego</li> <li>Programowalne sterowniki logiczne</li> <li>Budowa mikrokontrolera, systemu wbudowanego</li> <li>Programowanie mikrokontrolera</li> <li>Wykrywanie i usuwanie typowych błędów w oprogramowaniu mikrokontrolera</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Mechatronika pojazdowa	K_W14 K_U14 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania:</li> <li>Czujniki</li> <li>Aktywatory</li> <li>Sieć CAN</li> <li>Układ sterowania</li> <li>Mapy wtłoku</li> <li>Uniwersalne sterowniki silnika</li> <li>Diagnostyka pokładowa</li> <li>Zaawansowane układy kierownicze</li> <li>Samobieżne platformy</li> <li>Zaawansowane układy sterowania</li> <li>Nowoczesne układy przeniesienia napędu</li> <li>Zaawansowane rozwiązania skrzyń biegów automatycznych i półautomatycznych,</li> <li>Zaawansowane układy hamulcowe</li> <li>Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów mechatronicznych</li> <li>Zagadnienie związane z prawidłową eksploatacją, sposoby weryfikacji i metody oceny prawidłowej pracy układów mechatronicznych pojazdów</li> </ul>	Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Rysunek techniczny	K_W13 K_W23 K_U01 K_U12 K_K03 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizacja formatu rysunkowego, rola szkicu odręcznego w komunikacji inżynierskiej,</li> <li>Metody rzutowania prostokątnego,</li> <li>Rutowanie aksometryczne i środkowe,</li> <li>Zasady rysowania przekrojów i kładow,</li> <li>Odtworzenie rzutów przedmiotów, rysunek „z natury”,</li> <li>Wymiarowanie elementów,</li> <li>Chropowatość powierzchni, tolerowanie wymiarów i kształtów,</li> <li>Rysunek wałka,</li> <li>Rysunek tulei,</li> <li>Rysunek koła zębatego,</li> <li>Rysunek sprężyny,</li> <li>Rysunek złożeniowy.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Wprowadzenie do mechatroniki	K_W05 K_U07 K_U11 K_K02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Różne definicje mechatroniki z pozycji systemów mechanicznych, automatyki i elektrodynamiki. Rola synergii w mechatronice. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych,</li> <li>Produkt mechatroniczny, definicja, podstawowe cechy produktów mechatronicznych, przykłady produktów mechatronicznych,</li> <li>Inteligentne mikrosystemy,</li> <li>Podstawowe zagadnienia projektowania mechatronicznego,</li> <li>Podstawy przetworników elektromagnetycznych i ich znaczenie w układach mechatronicznych. Przykłady i rozwiązania,</li> <li>Podstawy pneumatyki i hydrauliki i ich znaczenie w układach mechatronicznych,</li> <li>Sensory i aktuatory,</li> <li>Elementy elektronicznego sterowania w mechatronice (mikrokontrolery, PLC, IPC),</li> <li>Komputerowe systemy automatyki przemysłowej (infrastruktura systemów informatycznych, przemysłowe sieci komunikacyjne, wybrane technologie informacyjne),</li> <li>Integracja podkładów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i informatycznych w złożone systemy mechatroniczne,</li> <li>Zagadnienia sztucznej inteligencji w mechatronice,</li> <li>Mechatronizacja produktu i produkcji - przemysł 4.0,</li> <li>Motywacje ekonomiczne, środowiskowe i ergonomiczne tworzenia systemów mechatronicznych.</li> </ul>	Zo	1,5	Kolokwium pisemne

Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Metrologia	K_W07 K_U11 K_U17 K_K01 K_K04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych.</li> <li>Jednostki miar</li> <li>Akty prawne dotyczące metrologii.</li> <li>Niepewność pomiarów.</li> <li>Tolerancje i pasowania.</li> <li>Odchyłki kształtu.</li> <li>Odchyłki położenia.</li> <li>Pomiar odchyłek kształtu i położenia metodami odniesieniowymi i bezodniesieniowymi.</li> <li>Współrzędnościowa technika pomiarowa.</li> <li>Pomiar metodą stykową i bezstykową.</li> <li>Oprogramowanie wspomagające pracę urządzeń pomiarowych.</li> <li>Budowa wybranych narzędzi pomiarowych.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 2D.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 3D.</li> <li>Kontrola jakości.</li> <li>Pomiary cech geometrycznych wybranych elementów maszyn.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 2D.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 3D.</li> <li>Pomiary na współrzędnościowej maszynie</li> <li>Pomiar gęstości ciał stałych o kształtach regularnych przy użyciu mierników długości i wagi</li> </ul>	E/Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Projektowanie uniwersalne	K_W11 K_U19 K_U20 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedstawienie grup osób wykluczonych i zagrożonych wykluczeniem społecznym i cyfrowym,</li> <li>Ogólne zaznajomienie z problemem dostępności i sposobami jej zapewnienia,</li> <li>Savoir vivre w kontaktach z osobami z niepełnosprawnościami,</li> <li>Panele dyskusyjne z osobami ze szczególnymi potrzebami, w tym osobami z niepełnosprawnościami w temacie: różnorodność potrzeb i wpływ barier przestrzennych (architektonicznych) na funkcjonowanie w społeczeństwie.</li> <li>Opracowanie scenariuszy odzwierciedlających warunki funkcjonowania osób z różnymi niepełnosprawnościami i przetestowanie ich na studentach</li> </ul>	Zo	2,5	Projekt zaliczeniowy
Budynki inteligentny	K_W09 K_W11 K_W16 K_KU01 K_U11 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe wiadomości z zakresu nowoczesnych metod i narzędzi informatycznych w systemach zarządzania i kierowania wyposażeniem budynków</li> <li>Systemy elektroniczne oraz system automatyki budynku</li> <li>Systemy bezpieczeństwa: ochrona ludzi, ochrona mienia</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Kurs inżynierski	K_W02 K_W13 K_W23 K_U03 K_U12 K_U14 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy teoretyczne projektowania inżynierskiego,</li> <li>Charakterystyka procesu projektowania,</li> <li>Komputerowe wspomaganie projektowania,</li> <li>Podstawy pracy w programach graficznych,</li> <li>Tworzenie dokumentacji technicznej,</li> <li>Polskie i europejskie normy.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Projekt własny	K_W11 K_W14 K_W20 K_W21 K_U03 K_U08 K_U17 K_K05	<p>Tematyka projektu własnego powinna dotyczyć realizacji określonego zadania inżynierskiego. Pod pojęciem realizacji zadania inżynierskiego należy rozumieć zaplanowanie, przygotowanie i wykonanie projektu inżynierskiego związanego z inżynierią mechatroniczną. Wkład własny autora projektu po-winien polegać na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski;</li> <li>prezentacji własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania inżynierskiego;</li> <li>umiejętnym wykorzystaniu odpowiednich metod i sprzętu inżynierskiego dostosowanych do charakteru i tematyki projektu</li> </ul>	Zo	2,5	Samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadań indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
Programowanie strukturalne i obiektowe	K_W16 K_U01 K_U15 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia</li> <li>Struktura programu w języku C#</li> <li>Typy danych w programowaniu strukturalnym</li> <li>Wykorzystanie typów prostych (int, float itp.)</li> <li>Wykorzystanie typów tablicowych jedno i dwuwymiarowych</li> <li>Definicja struktur</li> <li>Wykorzystanie instrukcji złożonych</li> <li>Instrukcje warunkowe (if, if..else, if else)</li> <li>Instrukcje iteracyjne (for, while, do..while, itp)</li> <li>Instrukcje wyboru (switch)</li> <li>Wprowadzenie do paradygmatu obiektowości</li> <li>Ogólne pojęcie klasy</li> <li>Definiowanie metod i konstruktorów zwykłych</li> <li>Wykorzystanie specyfikatorów dostępu (public, private, protected)</li> <li>Hermetyzacja</li> <li>Dziedziczenie</li> <li>Klasa abstrakcji</li> </ul>	Zo	5,0	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Podstawy programowania	K_W16 K_U11 K_K01	<p>Zajęcia laboratoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia</li> <li>Schemat blokowy</li> <li>Blok danych</li> <li>Blok wyników</li> <li>Blok warunkowy</li> <li>Blok pętli</li> <li>Podstawowe typy danych</li> <li>Typy skalarne</li> <li>Typy tablicowe</li> <li>Instrukcje</li> <li>Instrukcja bloku</li> <li>Instrukcja warunkowa</li> <li>Instrukcja pętli</li> </ul>	Zo	2,5	Ocena projektu zaliczeniowego, aktywność na zajęciach
Zastosowanie mechatroniki w technice	K_W05 K_W11 K_U05 K_K01 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechatronika: podstawowe definicje i pojęcia</li> <li>Mechatronika: dziedziny i dyscypliny naukowe</li> <li>Zastosowanie mechatroniki w różnych dziedzinach techniki: <ul style="list-style-type: none"> <li>przemysł samochodowy</li> <li>przemysł lotniczy</li> <li>automatyzacja przemysłowych procesów wytwórczych</li> <li>urządzenia medyczne</li> <li>kontrola jakości wytwarzanych wyrobów</li> </ul> </li> <li>Podstawowe problemy i trudności powodujące ograniczenia w rozwoju mechatroniki</li> <li>Główne kierunki rozwoju mechatroniki</li> </ul>	Zo	2,5	Kolokwium, obecność na zajęciach
Przedmiot branżowy	K_W11 K_W20 K_U04 K_U16 K_U18 K_K07	Wykład branżowy prowadzony przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświęcony zagadnieniom specyficznym dla pracy w omawianej branży lub przedsiębiorstwie	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Zajęcia eksperckie	K_W01 K_W03 K_U04 K_U07 K_U05 K_K01	Zajęcia prowadzone przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświęcony zagadnieniom specyficznym dla pracy w omawianej branży lub przedsiębiorstwie	Z	2,0	Obecność na zajęciach, zaliczenie zgodne ze wskazaniem prowadzącego.



Program studiów cz.2

Obszar: Mechatronika pojazdowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
	Metody obrazowania	K_W04 K_W11 K_U09 K_K02	<p>a. Modelowanie obiektów 3D:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tworzenie i modyfikowanie obiektów 3D (blender, Fusion 360), - laboratorium</li> <li>cięcie, łączenie, odejmowaniem obiektów, - laboratorium</li> <li>modelowanie symetryczne, - laboratorium</li> <li>funkcja Extrude i jej zastosowanie, - laboratorium</li> <li>modelowanie z użyciem punktów, płaszczyzn, krzywizn, - laboratorium</li> </ul> <p>b. Obrazowanie 2D:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>praca z teksturami, - laboratorium</li> <li>mapowanie obiektów, - laboratorium</li> <li>rodzaje oświetlenia, - laboratorium</li> <li>ustawienia kamery, - laboratorium</li> <li>renderowanie scen, - laboratorium</li> </ul> <p>c. Obrazowanie 3D:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obrazowanie z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości (okulary Oculus Quest 2):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapis modelu w wymaganym formacie, - laboratorium</li> <li>Transfer plików modeli do okularów VR, - laboratorium</li> </ul> </li> <li>Wykorzystanie funkcji i możliwości oprogramowania do obrazowania, - laboratorium</li> <li>Obrazowanie z wykorzystaniem rozszerzonej rzeczywistości (okulary HoloLens)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapis modelu w wymaganym formacie, - laboratorium</li> <li>Transfer plików modeli do internetowej witryny HoloLens, - laboratorium</li> </ul> </li> <li>Wykorzystanie funkcji i możliwości witryny HoloLens do obrazowania – tworzenie hologramów. – laboratorium.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie zleconych ćwiczeń na zajęciach oraz projektu
Moduł C przedmioty obszarowe mechatroniki pojazdowej	Projekt własny	K_W11 K_W14 K_W20 K_W21 K_U03 K_U08 K_U17 K_K05	<p>Tematyka projektu własnego powinna dotyczyć realizacji określonego zadania inżynierskiego. Pod pojęciem realizacji zadania inżynierskiego należy rozumieć zaplanowanie, przygotowanie i wykonanie projektu inżynierskiego związanego z inżynierią mechatroniczną. Wkład własny autora projektu powinien polegać na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski;</li> <li>prezentacji własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania inżynierskiego; umiejętnym wykorzystaniu odpowiednich metod i sprzętu inżynierskiego dostosowanych do charakteru i tematyki projektu</li> </ul>	Zo	2,5	Samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
	Zajęcia eksperckie	K_W01 K_W03 K_W04 K_W07	Zajęcia prowadzone przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinny być poświęcony zagadnieniom specyficznym dla pracy w omawianej branży lub przedsiębiorstwie	Z	1,5	Obecność na zajęciach, zaliczenie zgodne ze wskazaniem prowadzącego.
	Budowa, badania i diagnostyka pojazdów	K_W14 K_U14 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasyfikacja i identyfikacja pojazdów samochodowych</li> <li>Silniki spalinowe pojazdów samochodowych</li> <li>Własności trakcyjne pojazdów samochodowych</li> <li>Silniki spalinowe pojazdów samochodowych</li> <li>Układ przeniesienia napędu</li> <li>Układ hamulcowy</li> <li>Układ kierowniczy</li> <li>Układ jezdy</li> <li>Ramy i nadwozia pojazdów samochodowych</li> <li>Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy</li> <li>Diagnostyka silników pojazdów samochodowych</li> <li>Diagnostyka elektronicznie sterowanych wtryskowych układów zasilania w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym</li> <li>Diagnostyka układów podwozia pojazdów samochodowych</li> <li>Diagnostyka układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Techniki pomiarowe w diagnostyce pojazdów	K_W14 K_U14 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy technologii budowy stanowisk diagnostycznych.</li> <li>Linie diagnostyczne, ich wyposażenie standardowe i dodatkowe.</li> <li>Oprogramowanie wspomagające pracę linii i stanowisk diagnostycznych.</li> <li>Przebieg konstrukcji analizatorów spaliny i dymomierzy w badaniach silników spalinowych oraz testerów diagnostycznych przeznaczonych dla silników ZS i ZL.</li> <li>Praktyczne aspekty zastosowań systemów diagnostyki pokładowej (OBD).</li> <li>Zalety i wady badań silnika i układu napędowego na hamowni podwozowej.</li> <li>Kontrola stanu układu kierowniczego za pomocą metod i urządzeń diagnostycznych występujących w różnych obiektach zaplecza motoryzacji.</li> <li>Niewiarygodność kół jazdnych – metody i urządzenia przeznaczone do kontroli i stanu technicznego i obsługi kół.</li> <li>Metody oceny stanu zawieszenia - zróżnicowanie metod i urządzeń zależnie od procesu technologicznego obsługi.</li> <li>Praktyczne aspekty zastosowań metod i stanowisk do oceny stanu i skuteczności działania hamulców.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Praktyki	Praktyka "kompetencje pracownice"	K_W15 K_U02 K_K08	Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownice”. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki	Z	10,0	Sprawozdanie z realizacji praktyk oceniane przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna w instytucji (Karta Praktyk). Uzyskanie zaliczenia z quizu Komunikacja w firmie w ramach kursu: Praktyka „Kompetencje pracownice” na platformie ONTE.
	Praktyka inżynierska	K_W14 K_W17 K_W19 K_W20 K_W23 K_U05 K_U17 K_U19 K_U20 K_K03 K_K04 K_K06	Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownice”. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki	Z	20,0	Sprawozdanie z realizacji praktyk oceniane przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna w instytucji (Karta Praktyk). Karta weryfikacji zakładanych elementów kształcenia zatwierdzona przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna praktyk w instytucji.
Proces dyplomowania	Projekt inżynierski	K_W15	Przygotowanie projektu inżynierskiego dostosowanego do obszaru studiów w zakresie szeroko rozumianej inżynierii mechatronicznej	Zo	4,0	Ocena projektu inżynierskiego.
	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	K_W15 K_W17 K_W21 K_W40 K_U01 K_U04 K_K02 K_K03	Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym oraz przygotowaniem się do wystąpienia publicznego dotyczącego projektu inżynierskiego	Zo	2,0	Ocena postępów w projekcie inżynierskim.
	Laboratorium dyplomowe/Pracownia dyplomowa	K_W04 K_U01 K_U04 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie technik i programów komputerowych do realizacji opracowania typu projektowego, badawczego lub studialnego będącego przedmiotem projektu dyplomowego;</li> <li>Realizacja części praktycznej projektu dyplomowego pod bezpośrednim nadzorem opiekuna;</li> <li>Prezentację głównych wyników pracy w formie referatu i prezentacji multimedialnej.</li> </ul>	Zo	3,0	Konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach, kontrola zaawansowania projektu inżynierskiego.