

Program studiów cz.1

Ogólna charakterystyka studiów	
Prowadzący obszar (specjalność) studiów:	Kolegium Nauk Technicznych
Obszar (specjalność) studiów <i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Automatyka przemysłowa
Poziom kształcenia: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	pierwszy
Profil kształcenia: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	praktyczny
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	niestacjonarne
Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)	
Liczba semestrów:	7
Praktyki (łącznie wymiar):	960 godzin w terminie do 7 semestru łącznie
Szkolenie BHP w wymiarze:	4 godziny na początku 1. semestru, realizowane w ramach modułu Bezpieczeństwo i ergonomia pracy
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	210
Łączna liczba punktów ECTS uzyskanych:	
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):	
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny <i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i>	
dyscyplina wiodąca: Inżynieria mechaniczna	60% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika	20 % - 100 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja	20 % -100 % ogólnej liczby punktów ECTS
Łączny nakład pracy studenta (NPS)	5491
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier
Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów uczenia się oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy <i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak są 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
Wymagania wstępne <i>(oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</i>	ukończona szkoła średnia i uzyskanie świadectwa maturalnego

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

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 osiągniętych przez studenta
Przedmioty kanoniczne						
Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości	Wybrane zagadnienia z ekonomii przedsiębiorczości	K_W20 K_U01 K_U18 K_K01 K_K04 K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Wybrane elementy marketingu Wybrane elementy dotyczące kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa Wybrane elementy analizy ekonomicznej Business plan metodą LEAN Canvas 	Z	1,5	Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena nauczycielska, koleżeńska
Bezpieczeństwo i ergonomia pracy	Szkolenie BHP	K_W19 K_W20 K_U19 K_U20 K_K05 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka systemu ochrony pracy w Polsce Zakres działalności bhp i definiowanie podstawowych pojęć z dziedziny bhp Zasady ochrony przeciwpożarowej i obowiązków pracodawcy w tym zakresie Charakterystyka wymagań bezpieczeństwa pożarowego Charakterystyka głównych elementów ochrony środowiska Podstawowe zagadnienia związane z zanieczyszczeniami Charakterystyka działań związanych z utylizacją, recyklingiem i biodegradacją Działania związane z kształtowaniem: struktury przestrzennej stanowiska pracy, oświetlenia i bary środowiska prac Elementy systemu kontroli i nadzoru nad prawną ochroną bhp w zakładach pracy 	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"> Pojęcie prawa i jego funkcje Koncepcje, system prawa i inne systemy normatywne System prawa i norma prawna Normy a przepisy prawne Tworzenie prawa i hierarchia źródeł prawa Stosowanie i wykładnia prawa Charakterystyka podstawowych gałęzi prawa Własność intelektualna i jej miejsce w systemie prawa Autorskie prawa osobiste i majątkowe Ochrona własności przemysłowej Wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie, oznaczenia geograficzne 	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"> Lifelong learning – tempo zmian w otaczającym świecie, metody samodoskonalenia zawodowego Bezpieczeństwo systemów informatycznych – logowanie do systemów WSG, elementy bezpieczeństwa sieciowego Praca z systemem LMS – miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów uczenia się 	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"> Relacje społeczne Asertywność Radzenie sobie ze stresem Savoir vivre w komunikacji interpersonalnej i autoprezentacji Komunikacja interpersonalna Techniki komunikacji interpersonalnej Komunikacja międzykulturowa Autoprezentacja Techniki prezentacji Wystąpienia publiczne Zarządzanie czasem Negocjacje 	Z	2	Praca indywidualna i grupowa na zajęciach; wypowiedzi ustne; testy na platformie ONTE
	Integracja międzykulturowa		<ul style="list-style-type: none"> Zdefiniowanie pojęcia kultury Różne konteksty definiowania podstawowych terminów: społeczeństwo, gospodarka, globalizacja, religia, obyczaje, etc. Specyfika kultury polskiej oraz europejskiej na tle kultur innych państw, i kontyentów Specyfika funkcjonowania kultury akademickiej 	Z	0,5	Prezentacja multimedialna na zadany temat
Język obcy	Język obcy	K_W19 K_U03 K_U06 K_K01	<p>Język angielski:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 • Specyfikacje 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 	Zo	6	Praca pisemna Test gramatyczny; test leksykalny; wypowiedź ustna; udział w dyskusji; odgrywanie ról; zadania na zrozumienie tekstu pisanego; zadania na zrozumienie tekstu słuchanego; wykonanie zadań w modułach językowych na platformie edukacyjnej
		K_W19 K_U03 K_U06 K_K01	<p>Język niemiecki:</p> <ul style="list-style-type: none"> Świętowanie z kolegami • Co możemy podarować? Wszystko dobrze zaplanowane • Nowe mieszkanie; Gdzie co postawić?; wohin?; Gdzie co stoi?; wo?; Kształtujemy się jako ... • Jak do tego doszło?: opowiadanie Prezentacja firmy; Hotline-office; Obsługa klienta; Reklamacje; Usługi; Nasze zlecenie dla Pana/Pani Zarządzamy Państwa budynkiem; • Podróż służbowa do ... • Zwiędzamy miasto W hotelowej recepcji • Artykuł reklamowy • Reklama • Jaka jest Państwa oferta? Dresscode • Przekwalifikowanie i dalsze kształcenie • Czas na spotkanie Spotkania biznesowe • Branże i produkty • Sektory gospodarki • Praca i zdrowie Zwolnienie lekarskie w pracy • Przedsiębiorstwa przedstawiają się Jaka jest forma prawna? • Pozostawianie wiadomości Planowanie targów; Targi w Niemczech • Przetwarzanie zlecenia Gwarancja i reklamacja • Wystawianie rachunku Konflikt w czasie: Dobra komunikacja interpersonalna; Udzielanie urlopu Doradzanie klientom Poszukiwanie Klientów Oferta pracy; Poszukiwanie pracy; Zyciorys; Rozmowa kwalifikacyjna Modele czasu pracy; Umowa o pracę Handel w okresie przejściowym Komunikacja wewnętrzna; Gielda 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 			

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

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

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Przedmioty podstawowe	Matematyka	K_W01 K_U07 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Logika matematyczna i teoria zbiorów • Macierze i wektory • Metody rozwiązywania liniowych równań algebraicznych • Granica ciągu i granica funkcji Własności funkcji • Pochodna i różniczka funkcji trygonometrycznych • Badania przebiegu zmienności funkcji • Zastosowanie pochodnych w geometrii i fizyce • Macierze (wymiar, działania, własności działań, konstrukcja macierzy schodkowej, przykłady zastosowań), • Wyznaczniki (notacja, kryteria istnienia, sposoby obliczania, własności wyznaczników), • Rząd macierzy (notacja, metody wyznaczania, rząd macierzy schodkowej), • 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 Gaussa-Jordana), • Algebra wektorów (notacja, działania na wektorach - iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany, liniowa zależność i niezależność wektorów, interpretacja geometryczna i fizyczna), • Funkcja jednej zmiennej (argument funkcji, wartość funkcji, wzory, wykres, własności funkcji elementarnych), Granica ciągu liczbowego (określenie, interpretacja, własności, sposoby obliczania, liczba e – określenie i zastosowania), • Granica funkcji (granice właściwe i niewłaściwe, ciągłość funkcji – interpretacja geometryczna), • Pochodna funkcji jednej zmiennej (notacja, interpretacja geometryczna, kryteria istnienia, oblicza-nie pochodnych, zastosowanie pochodnej do badania monotoniczności funkcji, ekstremum lokalne funkcji, ekstremum globalne funkcji), • Pochodna funkcji wielu zmiennych (pochodne cząstkowe – sposób obliczania) • Całka nieoznaczona • Metoda całkowania bezpośredniego • Metoda całkowania przez podstawienie • Metoda całkowania przez części • Całkowanie funkcji wymiernych • Całkowanie funkcji niewymiernych i wyrażen zawierających funkcje trygonometryczne • Całka oznaczona • Określenie pola figury płaskiej • Określenie długości łuku krzywej • Określenie powierzchni bryły obrotowej • Całka podwójna i całka potrójna • Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych • Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych • Równania różniczkowe liniowe • Całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej (sposoby obliczania całki nieoznaczonej – metoda podstawiania, metoda całkowania przez części, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji nie-wymiernych i wyrażen zawierających funkcje trygonometryczne) 	E/Zo	11,0	Egzamin pisemny, kolokwium
	Fizyka	K_W02 K_U07 K_U08 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Rachunek wektorowy -skalar, wektor – zastosowanie w fizyce - działania na wektorach - iloczyn skalarny i wektorowy - układy współrzędnych • Kinematyka punktu materialnego - opis toru ruchu przy pomocy wektora wodzącego, - pojęcie prędkości i przyspieszenia - ruch w wyznaczonej płaszczyźnie - prędkość kątowna i przyspieszenie kątowne - ruch po okręgu • Dynamika punktu materialnego i prawo powszechnej grawitacji: - układy odniesienia, układy współrzędnych – wektory - trzy zasady dynamiki Newtona - newtonowski opis grawitacji - układy odniesienia - inercjalne i nieinercjalne • Prawo zachowania energii: - energia kinetyczna, potencjalna, praca - definicja pracy, energii kinetycznej, potencjalnej, mocy - siły zachowawcze • Prawo zachowania pędu i momentu pędu, • Grawitacja: - newtonowski opis grawitacji • Elektronika 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 • Podstawy fizyki jądrowej: - teoria budowy atomu - postulat Bohra - stany energetyczne atomów - modele jądrowe Pole elektrostatyczne i magnetyczne – porównanie do pola grawitacyjnego. Opis pola poprzez wektor natężenia pola i wartości potencjału pola. Opis pola magnetycznego. - Siły działające na poruszający się ładunek w polu elektrycznym i polu magnetycznym - Kondensatory - Przepływ prądu a powstające pole magnetyczne • Prąd elektryczny, - Prawo Ohma - Prawa Kirchhoffa. Prąd elektryczny zmienny • Optyka geometryczna: - prostoliniowość promieni świetlnych - prawa odbicia i załamania światła - rozproszenie światła zwierciadło płaskie, wklęsłe, wypukłe; obrazy w zwierciadłach pryzmat - rozszczepienie światła - soczewka wypukła, wklęsła równanie soczewki; obrazy otrzymywane przy użyciu różnych rodzajów soczewek Optyka falowa- dyfrakcja - interferencja - siatka dyfrakcyjna • Przyrządy optyczne: - falowód świetlny - laser półprzewodnikowy - elementy optyki falowej – optoelektronika • Wyznaczenie ciepła właściwego wody przy pomocy elektrokolorymetru - ciepło właściwe - przemiany fazowe lód - woda - para wodna bilans cieplny - ciepło Joule'a - Lentza (wydzielone na oporniku podczas przepływu prądu) - budowa elektrokolorymetru • Wyznaczenie prędkości dźwięku metodą rezonansową 	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"> Różne definicje mechatroniki z pozycji systemów mechaniki, automatyki i elektrodynamiki. Rola synerгии w mechatronice. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych, Produkt mechatroniczny, definicja, podstawowe cechy produktów mechatronicznych, przykłady produktów mechatronicznych, Inteligentne mikrosystemy, Podstawowe zagadnienia projektowania mechatronicznego, Podstawy przetworników elektromagnetycznych i ich znaczenie w układach mechatronicznych. Przykłady i rozwiązania, Podstawy pneumatyki i hydrauliki i ich znaczenie w układach mechatronicznych,, Sensory i akulatory, Elementy elektronicznego sterowania w mechatronice (mikrokontrolery, PLC, IPC), Komputerowe systemy automatyki przemysłowej (infrastruktura systemów informatycznych, przemysłowe sieci komunikacyjne, wybrane technologie informacyjne), Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i infor-matycznych w złożone systemy mechatroniczne, Zagadnienia sztucznej inteligencji w mechatronice, Mechatronizacja produktu i produkcji - przemysł 4.0, Motywacje ekonomiczne, środowiskowe i ergonomiczne tworzenia systemów mechatronicznych. 	E/Zo	10,0	Wykład - egzamin pisemny Ćwiczenia - kolokwium pisemne Zajęcia laboratoryjne - wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
	Podstawy elektroniki i elektrotechniki	K_W01 K_W02 K_W09 K_U03 K_U08 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Elektrostatyka i elektromagnetyzm Obwody elektryczne prądu stałego Obwody elektryczne prądu przemiennego Maszyny elektryczne prądu stałego Maszyny elektryczne prądu przemiennego Elementy półprzewodnikowe, układy prostownikowe i zasilające Analiza obwodów prądu stałego Badanie właściwości połączonych źródeł napięcia stałego Pomiar rezystancji Badanie diody prostowniczej i diody Zenera Badanie niestabilizowanych zasilaczy sieciowych 	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"> Wprowadzenie, podstawowe pojęcia stosowane w automatyce Układy logiczne, sygnały wejściowe i wyjściowe, funkcje logiczne Układy sekwencyjne, układy z pamięcią, przekształcanie funkcji logicznych Budowa sterowników PLC, języki programowania, rodzaje sygnałów wejściowych i wyjściowych, adresowanie wejść i wyjść Realizacja funkcji logicznych w sterownikach PLC, układy czasowe i liczące Rodzaje czujników stosowanych w układach automatyki, przetwarzanie sygnałów analogowych w sterownikach PLC Automatyka układów ciągłych, pomiary wielkości fizycznych Moduły rozszerzeń układów we/wy w sterownikach PLC Sieci przemysłowe, współpraca sterowników, zdalne sterowanie pracą urządzeń Rodzaje regulatorów w sterownikach PLC Symulacje układów sterowania i przebiegów procesu regulacji Układy logiczne, Układy z pamięcią, sekwencyjne, Układy liczące, Układy czasowe Przetwarzanie danych - obliczenia Przetwarzanie sygnałów analogowych 	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						

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Grafika inżynierska	K_W16 K_U12 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> Rysunek wykonawczy części maszyn – tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia, oznaczenie chropowatości, rysowanie schematów Czytanie rysunku – rysunek złożeniowy połączeń maszynowych, rysunek budowlany Komputerowe wspomaganie wykonywania rysunków technicznych – grafika komputerowa 2D Modelowanie bryłowe – grafika komputerowa 3D. Rysunki złożeniowe i schematy konstrukcji - połączenia nitowe, śrubowe, spawane, podnośniki, przekładnie, Rysunki typowych części maszyn – wałki, koła zębate, łożyska, uszczelnienia, śruby, kołki, sprężyny 	Zo	5,0	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Mechatronika techniczna	K_W01 K_U10 K_W11 K_U02 K_U10 K_U19 K_K08	<ul style="list-style-type: none"> Struktura systemów mechatronicznych na przykładzie wybranych urządzeń Wybrane algorytm regulacyjne oparte na zbiorach lingwistycznych. Wybrane zagadnienia z teorii przepływu cieczy w rzeczywistych modelach struktur przestrzennych. Model fizyczny wybranego przetwornika elektromechanicznego. Analiza wybranych modeli rzeczywistych struktur przestrzennych. Analiza dynamiki ruchu wybranych systemów rzeczywistych. Struktury obiektów regulacji wybranych urządzeń mechatronicznych. Dobór aparatury łączeniowej i sterującej w wybranych urządzeniach mechatronicznych. Eksploatacja i serwisowanie urządzeń mechatronicznych. Badanie obwodu mocy krajalniczy, Badanie układu pompowania zmywarki, Badanie systemu sterowania zmywarki, Badanie układu sterowania żaluzjami, Badanie bezprzewodowego systemu sterowania Bluetooth, Badanie zdalnego sterowania z wykorzystaniem mobilnych narzędzi sterowania. 	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"> Nauka o materiałach - cele i zadania, • Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie (metalowe, polimerowe, ceramiczne i kompozytowe) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań, • Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałów. • Budowa ciał stałych: typy wiązań, elementy krystalografii geometrycznej, • Struktura krystaliczna metali. Defekty struktury krystalicznej. Własności mechaniczne. Wpływ struktury i defektów struktury na własności, • Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał stałych, • Własności trybologiczne – ciernie i ślizgowe. Własności korozyjne, Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, leżność. Układ żelazo-węgiel. Żelazo i stale. Zarodoporność, żarowytrzymałość, odporność na wysokie temperatury (pełzanie), • Stopy metali kolorowych – brązy, mosiądze, lekkie stopy, Materiały spiekane i ceramiczne – szkło, ceramika tradycyjna, nowe materiały ceramiczne, • Materiały kompozytowe, • Metody badania materiałów, Struktury polimerowe. Właściwości mechaniczne materiałów polimerowych. Budowa i zasada działania mikroskopu metalograficznego, Analiza termiczna stopu, • Urządzenia pomiarowe i technologiczne stosowane w obróbce cieplnej, • Badania makroskopowe wyrobów hutniczych, Pomiary twardości metali i ich stopów sposobem Rockwella, Badania wizualne materiałów i wyrobów hutniczych, Badania mikroskopowe stopów Fe-C, Badania mikroskopowe stali niestopowych, Badania mikroskopowe surówek, Badania mikroskopowe żeliwa, Badania mikroskopowe stali stopowych, Badania mikroskopowe metali nieżelaznych i ich stopów, Pomiar twardości sposobem Brinella. 	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"> Modele fizyczne i matematyczne wybranych systemów mechatronicznych Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania układów mechatronicznych Komputerowe wspomaganie procesów projektowania i użytkowania układów i urządzeń mechatronicznych, Optymalizacja wielokryterialna wybranych systemów mechatronicznych z wykorzystaniem analiz eksperckich, Charakterystyki elektromechaniczne urządzeń i obiektów regulacji. Laboratorium obejmuje pełny cykl obliczeń rozkładów pola elektromagnetycznego oraz parametrów całkowitych: sił, momentu wybranego urządzenia. 	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"> Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne. Aproksymacja i interpolacja. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne Klasyczna metoda elementów skończonych. Metody rozwiązywania układów równań liniowych Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych Rozwiązywanie równań nieliniowych Studenci implementują poznawane metody numeryczne w wybranych językach programowania. 	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"> Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne. Aproksymacja i interpolacja. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne Klasyczna metoda różnic skończonych. Metody rozwiązywania układów równań liniowych Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych Rozwiązywanie równań nieliniowych Studenci implementują poznawane metody numeryczne w wybranych językach programowania. 	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_U09 K_U15 K_U16 K_K01 K_K06	<ul style="list-style-type: none"> 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 Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarcie, zagadnienia tribologiczne. • Zagadnienia zmęczeniowe: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wöhlera, oraz in-ne charakterystyki zmęczeniowe. Zjawisko karbu, Sposoby przeciwdziałania, zabiegi technologiczne zmniejszające działanie karbu, obciążenia na zmęczenie dla obciążeń asymetrycznych Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności. Obciążenia połączeń śrubowych Mechanizmy śrubowe toczne i falowe i inne specjalne oraz ich zastosowanie w budowie maszyn • Połączenia spawane, spoiny czolowe, pachwinowe. Obciążenia połączeń spoinami czolowymi i pachwinowymi: blachownicze, wzmocnienia nakładkami. • Połączenia spajane - zgrzewane, lutowane i klejone. Metody kształtowania, zalety wady • Połączenia czopowe kształtowe: wpustowe, wielowpustowe, wieloboczne, zasady obliczeń i projektowania Połączenia kołkowe (poprzeczne, wzdłużne, sworzniowe). Zasady obliczeń i projektowania. • Połączenia czopowe ciernie bezpośrednio 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, obciążenia 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 sprzęgieł Cechy konstrukcyjne sprzęgieł. Obciążenia obciążenia sprzęgła. Proces włączania sprzęgieł ciernych, praca rozruchu, Charakterystyki sprzęgieł podatnych 	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: Automatyka przemysłowa

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"> Podstawowe pojęcia i prawa eksploatacji. • Systemy eksploatacji maszyn. • Procesy sterowania i niesterowania w eksploatacji – opis procesów. • Zapewnienie zgodności, 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. • 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 maszyn • Pomiar hałasu maszyny • Wyznaczanie podstawowych parametrów użytkowych i badania odbiorcze maszyn Diagnostyka wibroakustyczna tożysk • Badania diagnostyczne tożysk tocnych • Badanie i ocena wpływu oddziaływania wybranych czynników na wartość ciśnienia w tożysku hydrodynamicznym • Pomiar trwałości warstwy granicznej olejów 	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"> Podstawowe pojęcia baz danych Podstawy projektowania systemów baz danych Podstawy modelowania związków encji Ograniczenia dla pól tabeli Systemy informacyjne w organizacjach gospodarczych. Procesy informacyjne. Infrastruktura infor-macyjna współczesnej gospodarki. 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 arkuszy kalkulacyjnych. 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. 	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"> Sterowanie procesami ciągłymi. Równania stanu. Sprzężenie zwrotne od stanu. Lokowanie biegunów. Obserwatory stanu. Dyskretne układy regulacji. Regulacja predykcyjna, warstwowa struktura układów sterowania – realizacje przemysłowe. Sterowanie procesami dyskretnymi. Przekształcenie Z. Transmitycja dyskretna. Sterowanie sekwencyjne, symulacje, priorytetowe reguły szeregowania, sieci kolejkowe. Modele optymalizacyjne: grafowe, kombinatoryczne, programowania dyskretnego – złożoność obliczeniowa. Algorytmy optymalizacji – dokładne i przybliżone. Sterowanie a zarządzanie. Specyfika systemów czasu rzeczywistego. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Sieci przemysłowe. Rozproszone systemy sterowania. Sieci przemysłowe – systemy SCADA. Podstawowe połączenia elementów automatyki Reguły Zieglera–Nicholsa doboru nastaw regulatora PID Modelowanie matematyczne układów Doświadczalna identyfikacja obiektów sterowania Stabilność układów sterowania Przebiegi stanu Układy wieloparametrowe 	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"> Podstawowe techniki wytwarzania stosowane w budowie maszyn. Technologie bezwiderowe i widrowe wytwarzania Techniki widrowe. Charakterystyka technologii ubytkowych w budowie maszyn Charakterystyka i kinematyka procesu skrawania Ogólne wprowadzenie do technologii spajania Spawanie gazowe i technologie pokrewne Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych Charakterystyka procesu toczenia Charakterystyka procesu frezowania. Charakterystyka procesu wiercenia. Charakterystyka procesu szlifowania Charakterystyka technologii powierzchniowych. Charakterystyka technologii erozyjnych. Wpływ warunków obróbki na stan obrabianej powierzchni Rodzaj tworzywa konstrukcyjnego a możliwości obróbki. Spawanie gazowe i technologie pokrewne Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych Warunki i parametry toczenia. Warunki i parametry frezowania. Warunki i parametry wiercenia. Warunki i parametry szlifowania. 	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"> Pojęcia podstawowe związane z pomiarami: obiekt pomiaru, przetwornik pomiarowy, wielkość mierzona, Błędy pomiarowe, Właściwości dynamiczne przetworników, Pomiary temperatury. Termoprezystory, Termopary. Czujniki półprzewodnikowe, Pomiary położenia, prędkości i przyspieszenia. Akcelerometry. Inklinometry, Pomiary wilgotności, Tensometry, Pomiary ciśnienia, Czujniki indukcyjne, Czujniki pojemnościowe, Przetworniki impulsowe i kodowe, Przetworniki optoelektroniczne. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, zasady opracowywania sprawozdań, sposoby szacowania błędów pomiaru, przepisy BHP, warunki zaliczenia, Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia, Metody i czujniki do pomiaru temperatury Czujniki i metody pomiarowe odległości i przemieszczenia Metody i czujniki do pomiaru przepływu płynów. 	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"> Wprowadzenie do przedmiotu Układy sterowania Komponenty mechatroniczne: zasilanie, napędy, czujniki Elementy i systemy sterowania, Języki programowania, Przykłady rozwiązań dla różnych procesów. 	Zo	3,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

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"> Idea metrologii współrzędnościowej. Systemy pomiarowe jedno-, dwu-, wielowspółrzędnościowe. Parametryzacja opisu podstawowych elementów geometrycznych dla potrzeb techniki współrzędnościowej. Model matematyczny pomiarów współrzędnościowych. Teoria pomiarów przestrzennych. Zastosowanie rachunku wyrównawczego do obliczania zarysów zastępczych. Metoda najmniejszych kwadratów i metoda Czebyszewa w odniesieniu do tworów przestrzennych. Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Struktury układów mechanicznych. Materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Stosowane układy pomiaru przemieszczeń. Systemy identyfikacji współrzędnych punktów pomiarowych. Układy stykowe przejmowania punktów pomiarowych. Głowice impulsowe i mierzące z wewnętrznym układem pomiarowym. Zastosowania takich głowic. Głowice uchylne sterowane programowo. Układy bezstykowe- głowice optyczne laserowe. Systemy do optycznej analizy obrazu. Magazyny głowic. Kalibrowanie głowic. Oprogramowanie metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych. 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. Powiązanie CIMCAD/CAM/CAQ. Wymagania stawiane maszynom dokładnym, w tym referencyjnym. Nadzór i kontrola dokładności maszyn współrzędnościowych. Źródła błędów maszyn i pomiarów współrzędnościowych. Metody i narzędzia kontroli oraz nadzoru dokładności. Normy i zalecenia odnośnie dokładności ISO 10360, VDI/VDE 2617, GUMMA). Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie manualnym. Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie automatycznym. Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezstykowa), praca w trybie manualnym. Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezstykowa), praca w trybie automatacznym. 	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"> Wprowadzenie do planowania i zarządzania projektami, Zarządzanie projektem w środowisku MS Project. MS Visio - obsługa i stosowanie przy projektowaniu i zarządzaniu projektami. 	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"> Architektura i zasada działania sterowników programowalnych. Budowa PLC. Schemat blokowy PLC. Tryby pracy sterownika programowalnego. Czasy charakterystyczne sterownika programowalnego. Komunikacja sterownika z programatorem. Mapa pamięci sterownika. Adresowanie obszarów pamięci. Zasady łączenia sterowników programowalnych z obiektami sterowania. Zasilanie sterowników programowalnych. Rodzaje wejść PLC. Typy wyjść PLC. Parametry techniczne i eksploatacyjne wejść i wyjść PLC. Interfejsy komunikacyjne sterowników programowalnych do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi. Konfiguracja rozproszonego systemu sterowania opartego o sieć Ethernet. Język drabinkowy (LD) dla sterowników firmy Omron. Instrukcje sterujące bitami. Instrukcje logiczne. Czasomierze i liczniki. Operacje przesłania i kopiowania danych. Przesunięcia arytmetyczne i rejestry okrężne. Porównanie danych. Podprogramy. Sterowanie przebiegiem wykonywania programu. Obliczenia na liczbach binarnych i w BCD. Konwersja danych. Budowa i zasada działania przekazników programowalnych. Pojęcie przekaznika programowalnego. Schemat blokowy przekaznika programowalnego. Porównanie przekaznika programowalnego ze sterownikiem programowalnym. Język FBD na przykładzie przekaznika LOGO! Tworzenie i oprogramowanie interfejsu użytkownika. 	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"> Podstawy sterownia i regulacji. Historia systemów wbudowanych Działania komputerowego systemu sterującego Programowalne sterowniki logiczne Budowa mikrokontrolera, systemu wbudowanego Programowanie mikrokontrolera Wykrywanie i usuwanie typowych błędów w oprogramowaniu mikrokontrolera 	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"> Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania: Czujniki Aktywatory Sieć CAN Układ sterowania Mapy wtrysku Uniwersalne sterowniki silnika Diagnostyka pokładowa Zaawansowane układy kierownicze Samobieżne platformy Zaawansowane układy sterowania Nowoczesne układy przeniesienia napędu Zaawansowane rozwiązania skrzyń biegów automatycznych i półautomatycznych, Zaawansowane układy hamulcowe Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów mechatronicznych Zagadnienie związane z prawidłową eksploatacją, sposoby weryfikacji i metody oceny prawidłowej pracy układów mechatronicznych pojazdów 	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"> Organizacja formatu rysunkowego, rola szkicu odrębnego w komunikacji inżynierskiej, Metody rzutowania prostokątnego, Rzutowanie aksonometryczne i środkowe, Zasady rysowania przekrojów i kładoń, Odtworzenie rzutów przedmiotów, rysunek „z natury”, Wymiarowanie elementów, Chropowatość powierzchni, tolerowanie wymiarów i kształtów, Rysunek wałka, Rysunek tulei, Rysunek koła zębatego, Rysunek sprężyny, Rysunek złożeńiowy. 	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"> Różne definicje mechatroniki z pozycji systemów mechaniki, automatyki i elektrodynamiki. Rola synerгии w mechatronice. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych, Produkt mechatroniczny, definicja, podstawowe cechy produktów mechatronicznych, przykłady produktów mechatronicznych, Inteligentne mikrosystemy, Podstawowe zagadnienia projektowania mechatronicznego, Podstawy przetworników elektromagnetycznych i ich znaczenie w układach mechatronicznych. Przykłady i rozwiązania, Podstawy pneumatyki i hydrauliki i ich znaczenie w układach mechatronicznych., Sensory i akwatory, Elementy elektronicznego sterowania w mechatronice (mikrokontrolery, PLC, IPC), Komputerowe systemy automatyki przemysłowej (infrastruktura systemów informatycznych, przemysłowe sieci komunikacyjne, wybrane technologie informacyjne), Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i infor-matycznych w złożone systemy mechatroniczne, Zagadnienia sztucznej inteligencji w mechatronice, Mechatronizacja produktu i produkcji - przemysł 4.0, Motywacje ekonomiczne, środowiskowe i ergonomiczne tworzenia systemów mechatronicznych. 	Zo	1,5	Kolokwium pisemne	

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

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"> Podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych. Jednostki miar Akty prawne dotyczące metrologii. Niepewność pomiarów. Tolerancje i pasowania. Odchyłki kształtu. Odchyłki położenia. Pomiar odchyłek kształtu i położenia metodami odniesieniowymi i bezodniesieniowymi. Współrzędnościowa technika pomiarowa. Pomiar metodą stykową i bezstykową. Oprogramowanie wspomagające pracę urządzeń pomiarowych. Budowa wybranych narzędzi pomiarowych. Pomiary chropowatości powierzchni 2D. Pomiary chropowatości powierzchni 3D. Kontrola jakości. Pomiary cech geometrycznych wybranych elementów maszyn. Pomiary chropowatości powierzchni 2D. Pomiary chropowatości powierzchni 3D. Pomiary na współrzędnościowej maszynie Pomiar gęstości ciał stałych o kształtach regularnych przy użyciu mierników długości i wagi 	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_W19 K_U20 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> Przedstawienie grup osób wykluczonych i zagrożonych wykluczeniem społecznym i cyfrowym, Ogólne zaznajomienie z problemem dostępności i sposobami jej zapewnienia, Savoir vivre w kontaktach z osobami z niepełnosprawnościami, 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. Opracowanie scenariuszy odzwierciedlających warunki funkcjonowania osób z różnymi niepełnosprawnościami i przetestowanie ich na studentach 	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"> Podstawowe wiadomości z zakresu nowoczesnych metod i narzędzi informatycznych w systemach zarządzania i kierowania wyposażeniem budynków Systemy elektromontażowe oraz system automatyki budynku Systemy bezpieczeństwa:ochrona ludzi, ochrona mienia 	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"> Podstawy teoretyczne projektowania inżynierskiego, Charakterystyka procesu projektowania, Komputerowe wspomaganie projektowania, Podstawy pracy w programach graficznych, Tworzenie dokumentacji technicznej, Polskie i europejskie normy. 	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 mechaniczną. Wkład własny autora projektu powinien polegać na:</p> <ul style="list-style-type: none"> zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski; prezentacji własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania inżynierskiego; umiejętnym wykorzystaniu odpowiednich metod i sprzętu inżynierskiego dostosowanych do charakteru i tematyki projektu 	Zo	2,5	Samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych 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"> Podstawowe pojęcia Struktura programu w języku C# Typy danych w programowaniu strukturalnym Wykorzystanie typów prostych (int, float itp.) Wykorzystanie typów tablicowych jedno i dwuwymiarowych Definicja struktury Wykorzystanie instrukcji złożonych Instrukcje warunkowe (if, if..else, if else) Instrukcje iteracyjne (for, while, do..while, itp) Instrukcje wyboru (switch) Wprowadzenie do paradygmatu obiektowości Ogólne pojęcie klasy Definiowanie metod i konstruktorów zwykłych Wykorzystanie specyfikatorów dostępu (public, private, protected) Hermetyzacja Dziedziczenie Klasa abstrakcyjna 	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"> Podstawowe pojęcia Schemat blokowy Blok danych Blok wynikowy Blok warunkowy Blok pętli Podstawowe typy danych Typy skalarne Typy tablicowe Instrukcje Instrukcja bloku Instrukcja warunkowa Instrukcja pętli 	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"> Mechatronika: podstawowe definicje i pojęcia Mechatronika: dziedziny i dyscypliny naukowe Zastosowanie mechatroniki w różnych dziedzinach techniki: <ul style="list-style-type: none"> przemysł samochodowy przemysł lotniczy automatyzacja przemysłowych procesów wytwórczych urządzenia medyczne kontrola jakości wytwarzanych wyrobów Podstawowe problemy i trudności powodujące ograniczenia w rozwoju mechatroniki Główne kierunki rozwoju mechatroniki 	Zo	2,5	Kołokwium, 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_W04 K_W07 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: Automatyka przemysłowa

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"> tworzenie i modyfikowanie obiektów 3D (blender, Fusion 360), - laboratorium cięcie, łączenie, odejmowaniem obiektów, - laboratorium modelowanie symetryczne, - laboratorium funkcja Extrude i jej zastosowanie, - laboratorium modelowanie z użyciem punktów, płaszczyzn, krawędzi, - laboratorium <p>b. Obrazowanie 2D:</p> <ul style="list-style-type: none"> praca z teksturami, - laboratorium mapowanie obiektów, - laboratorium rodzaje oświetlenia, - laboratorium ustawienia kamery, - laboratorium renderowanie scen, - laboratorium. <p>c. Obrazowanie 3D:</p> <ul style="list-style-type: none"> Obrazowanie z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości (okulary Oculus Quest 2): o Zapis modelu w wymaganym formacie, - laboratorium o Transfer plików modeli do okularów VR, - laboratorium o Wykorzystanie funkcji i możliwości oprogramowania do obrazowania, - laboratorium o Obrazowanie z wykorzystaniem rozszerzonej rzeczywistości (okulary HoloLens) o Zapis modelu w wymaganym formacie, - laboratorium o Transfer plików modeli do internetowej witryny HoloLens, - laboratorium o Wykorzystanie funkcji i możliwości witryny HoloLens do obrazowania – tworzenie hologramów. – laboratorium. 	Zo	2,5	Wykonanie zleconych ćwiczeń na zajęciach oraz projektu
Moduł D przedmioty obszarowe automatyki przemysłowej	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"> zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski; prezentacji własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania inżynierskiego; umiejętnym wykorzystaniu odpowiednich metod i sprzętu inżynierskiego dostosowanych do charakteru i tematyki projektu. 	Zo	2,5	Samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
	Zajęcia eksperckie	K_W03 K_W03 K_W04 K_W07	Zajęcia prowadzone przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświęcony zagadnieniom specy-ficznym dla pracy w omawianej branży lub przedsiębiorstwie	Z	1,5	Obecność na zajęciach, zaliczenie zgodne ze wskazaniami prowadzącego.
	Automatyka procesów ciągłych i dyskretnych	K_W15 K_U15 K_U16 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcia podstawowe, m.in. automatyzacja, automatyzacja sztywna, elastyczna, obszary zastosowań, obrabiarki sterowane numerycznie (OSN), automaty, manipulatory. Dobieranie statyczne belek prostych. Reguły programowania OSN, automatów i manipulatorów, Techniczne środki automatyzacji procesów, obszary racjonalnego wprowadzania i stosowania środków technicznych automatyzacji, Systemy nadzoru i diagnostyki procesów zautomatyzowanych, Rola CIM (komputerowo zintegrowanego wytwarzania) w procesach zautomatyzowanych. Proces technologiczny w wybranych warunkach produkcji zautomatyzowanej (sztywna, elastyczna), dobór narzędzi i parametrów obróbki 	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Projektowanie urządzeń i elementów automatyki	K_W12 K_U13 K_U14 K_U15 K_K07	<ul style="list-style-type: none"> Systemy liczbowe konwersja systemów liczbowych Podstawowe funkcje logiczne Zasady budowy przerzutników Zasady budowy liczników asynchronicznych Synteza układów kombinacyjnych Podstawy programowania PLC 	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 praktyk w Instytucji. Karta weryfikacji zakładanych elementów kształcenia zatwierdzona przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna praktyk w Instytucji.
Proces dyplomowania	Projekt inżynierski	K_W15	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Wykorzystanie technik i programów komputerowych do realizacji opracowania typu projektowego, badawczego lub studialnego będącego przedmiotem projektu dyplomowego; Realizacja części praktycznej projektu dyplomowego pod bezpośrednim nadzorem opiekuna; Prezentacja głównych wyników pracy w formie referatu i prezentacji multimedialnej. 	Zo	3,0	Konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach , kontrola zaawansowania projektu inżynierskiego.