

Program studiów cz.1

Ogólna charakterystyka studiów	
Prowadzący obszar (specjalność) studiów:	Wydział Techniczny w Toruniu
Obszar (specjalność) studiów <i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Inteligentne budynki
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> Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)	stacjonarne/niestacjonarne
Liczba semestrów:	7
Praktyki (łącznie wymiar):	960 godzin w terminie do 7 semestru włącznie
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: za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):	133
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)	5552/5492
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>	
Wymagania wstępne <i>(oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</i>	ukończona szkoła średnia i uzyskanie świadectwa maturalnego
Relacja obszar (specjalność) - kierunek	Inżynieria mechatroniczna

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki

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
<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>Business plan metodą LEAN Canvas</li> </ul>	Z	1,5	Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena nauczyielska, 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"> <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 wykładowa prava</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_U04 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 kształcenia</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>Wystąpienia 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	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</li> <li>Zakres czynności i obowiązków zawodowych</li> <li>Profil działalności firmy; opis produktów i usług</li> <li>Słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji</li> <li>Proces produkcji, etapy; budowanie zespołu, relacje między pracownikami, relacje z przełożonymi</li> <li>Regulaminy i zasady; formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej</li> <li>Pierwsze spotkanie i powitanie; prowadzenie rozmów telefonicznych; kreowanie logo i wizerunku firmy</li> <li>Zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje;</li> <li>Delegowanie zadań i obowiązków</li> <li>Doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe, rynek pracy</li> <li>Proces rekrutacji, rozmowy o pracę, kariera zawodowa</li> <li>Reklama produktów i usług</li> <li>Specyfikacje techniczne produktu, wygląd i projektowanie produktu, przedmiotów użytkowych i budynków</li> <li>Strój służbowy, ubrania i moda; wygląd i ubiór</li> <li>Przymiotniki opisujące charakter i osobowość, cechy charakteru przydatne w pracy</li> <li>Korzystanie z różnych środków transportu, dojazd do pracy</li> <li>Opis miejsca zamieszkania, wielkie i atrakcyjne miasta, życie, problemy i czas wolny w mieście</li> <li>Podróżowanie, informacja turystyczna, podróże służbowe, noclegi, problemy podczas podróży, w hotelu; wycieczki, zwiedzanie, orientacja w terenie, atrakcje turystyczne</li> <li>Dziedzictwo kulturowe, komunikacja interkulturowa, szok kulturowy</li> <li>Wydarzenia kulturalne, rozrywkowe, rekreacyjne i korporacyjne, targi i wystawy, eventy</li> <li>Praca poza granicami kraju</li> <li>Zainteresowania, słownictwo związane ze sposobami spędzania wolnego czasu</li> <li>Posilki, nawyki żywieniowe, diety, przygotowywanie i zamawianie posiłków oraz napojów, posiłki poza domem</li> <li>Zmiany zachodzące w stylu życia i pracy, ich tempo i wpływ na człowieka, zachowanie równowagi między życiem prywatnym i zawodowym, bycie asertywnym</li> <li>Słownictwo związane z odczytami i wynalazkami</li> <li>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, profile zawodowy w mediach społecznościowych</li> <li>Bezpieczeństwo w sieci</li> <li>Słownictwo związane z zachowaniem proekologicznym, zagrożeniem i ochroną środowiska</li> </ul>	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><b>Język niemiecki:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Świętowanie z kolegami</li> <li>Co możemy podarować?</li> <li>Wszystko dobrze zaplanowane</li> <li>Nowe mieszkanie. Gdzie co postawić?; wohnin?; Gdzie co stoi?; wo?;</li> <li>Kształcimy się jako ...</li> <li>Jak to tego doszło?; opowiadanie</li> <li>Prezentacja firmy; Hotline-office; Obsługa klienta; Reklamacje; Usługi; Nasze zlecenie dla Pana/Pani</li> <li>Zarządzamy Państwa budynkiem;</li> <li>Podróż służbowa do ...</li> <li>Zwiedzamy miasto</li> <li>W hotelowej recepcji</li> <li>Artykuł reklamowy</li> <li>Reklama</li> <li>Jaka jest Państwa oferta?</li> <li>Dresscode</li> <li>Przekwalifikowanie i dalsze kształcenie</li> <li>Czas na spotkanie</li> <li>Spotkania biznesowe</li> <li>Branże i produkty</li> <li>Sektory gospodarki</li> <li>Praca i zdrowie</li> <li>Zwolnienie lekarskie w pracy</li> <li>Przedsiębiorstwa przedstawiają się</li> <li>Jaka jest forma prawna?</li> <li>Posostawianie wiadomości</li> <li>Planowanie targów; Targi w Niemczech</li> <li>Przetwarzanie zlecenia</li> <li>Gwarancja i rękojmia</li> <li>Wystawianie rachunku</li> <li>Konflikt w teamie; Dobra komunikacja interpersonalna;</li> <li>Udzielanie urlopu</li> <li>Dołączanie klientom</li> <li>Poszukiwanie klientów</li> <li>Oferta pracy; Poszukiwanie pracy; Zyciorys; Rozmowa kwalifikacyjna</li> <li>Modele czasu pracy; Umowa o pracę</li> <li>Handel w okresie przejściowym</li> </ul>			

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

Obszar	Moduł	Opis	Wzrost	Wzrost	Wzrost	
Język obcy specjalistyczny	K_U19 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>Firmy 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>Człowiek: 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>Podróż: 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</li> </ul>				
	K_U19 K_U01 K_U03 K_U06 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powtórzenie i utrwalenie materiału gramatycznego poziomu podstawowego;</li> <li>Czas teraźniejszy (The Present Simple Tense, The Present Continuous Tense) oraz słownictwo dotyczące 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 związanego 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_U19 K_U01 K_K10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gry zespołowe</li> <li>Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki nożnej, unihokeju</li> <li>Fitness</li> </ul>	Z	0	Test; samoocena, analiza, obserwacja
Filozofia praktyczna	Etyka	K_U19 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 – eseje, kolokwium
Elastyczne kształcenie	Wprowadzenie do informacji naukowej	K_U15 K_U17 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 multimedialnych zasobów;</li> <li>Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych</li> </ul>	Z	1	Test na platformie zdalnego nauczania
	Szkolenie biblioteczne	K_U40 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>Udośćpełnianie zbiorów;</li> <li>Bazy danych</li> </ul>	Z	0	Test na platformie zdalnego nauczania
	Pierwsza pomoc przedmedyczna	K_U15 K_U05 K_K10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuscytacja krążeniowo-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 krążeniowym. 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_U06 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			<p>Kształcenie umiejętności słuchania, mówienia, czytania i pisania w ramach tematyki związanej z życiem co-dziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie i podtrzymywanie relacji w sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych, udzielenie informacji na temat własnej osoby, robienie zakupów, korzystanie z usług gastronomicznych, transportowych i noclegowych, wyrażanie podstawowych potrzeb w w/w sytuacjach.</p>	Zo	4
Technologie informatyczne		K_U04 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, dotowanie efektów animacji, przygotowanie 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 oprogramowanie.</li> </ul>	Zo	2,0	Kolokwium
Matematyka		K_U01 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 różniczka 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, rząd macierzy (notacja, metody wyznaczania, rząd macierzy schodkowej)).</li> <li>Układy równań liniowych (macierzowa notacja układu równań liniowych, układy kramerowskie i twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelle'go – układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne, rozwiązywanie niekramerowskich układów równań liniowych – metoda eliminacji Gaussa-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, wartości funkcji, wzory, wykresy, własności funkcji elementarnych).</li> <li>Granica ciągu liczbowego (określenie, interpretacja, własności, sposoby obliczania, liczbca e – określenie i zastosowanie).</li> <li>Granica funkcji (granice właściwe i niewłaściwe, ciągłość funkcji – interpretacja geometryczna).</li> <li>Pochodna funkcji jednej zmiennej (notacja, interpretacja geometryczna, kryteria istnienia, obliczanie 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> </ul>	E/Zo	10,0	egzamin pisemny, kolokwium

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

Obszar: Inteligentne budynki						
Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Przedmioty podstawowe	Fizyka	K_W02 K_U07 K_U08 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rachunek wektorowy                             <ul style="list-style-type: none"> <li>skalar, wektor – zastosowanie w fizyce</li> <li>działania na wektorach</li> <li>iloczyn skalarny i wektorowy</li> <li>układy współrzędnych</li> </ul> </li> <li>Kinematyka punktu materialnego                             <ul style="list-style-type: none"> <li>opis toru ruchu przy pomocy wektora wodzącego,</li> <li>pojęcie prędkości i przyspieszenia</li> <li>ruch w wyznaczonej płaszczyźnie</li> <li>prędkość kątowa i przyspieszenie kątowe - ruch po okręgu</li> </ul> </li> <li>Dynamika punktu materialnego i prawo powszechnej grawitacji:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>układy odniesienia, układy współrzędnych – wektory</li> <li>trzy zasady dynamiki Newtona</li> <li>newtonowski opis grawitacji</li> <li>układy odniesienia - inercjalne i nielinerjalne</li> </ul> </li> <li>Prawo zachowania energii:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>energia kinetyczna, potencjalna, praca</li> <li>definicja pracy, energii kinetycznej, potencjalnej, mocy</li> <li>sily zachowawcze</li> <li>Prawo zachowania pędu i momentu pędu,</li> <li>Grawitacja:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>newtonowski opis grawitacji</li> <li>Elektrony i kwanty</li> <li>promieniowanie ciała doskonale czarnego – stała Plancka</li> <li>odkrycie elektronu, e/m dla elektronu</li> <li>zjawisko fotoelektryczne, klasyczna i kwantowa teoria tego zjawiska</li> <li>doświadczenie Comptona</li> </ul> </li> <li>dwoistość natury materii: promieniowanie elektromagnetyczne/fotony – cząstki</li> </ul> </li> <li>Podstawy fizyki jądrowej:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>teoria budowy atomu:</li> <li>postulaty Bohra</li> <li>stany energetyczne atomów</li> <li>modele jądrowe</li> <li>Pole elektrostatyczne i magnetyczne – porównanie do pola grawitacyjnego.</li> <li>Opis pola poprzez wektor natężenia pola i wartość potencjału pola.</li> <li>Opis pola magnetycznego.</li> <li>Sily działające na poruszający się ładunek w polu elektrycznym i polu magnetycznym</li> </ul> </li> </ul>	Zo	2,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Mechanika techniczna ciała stałego	K_W05 K_U07 K_U11 K_K02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Różne definicje mechaniki i 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.</li> <li>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 podukładów 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>	E/Zo	11,0	Egzamin pisemny
	Podstawy elektroniki i elektrotechniki	K_W01 K_W02 K_U09 K_U13 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>	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_U22 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, pomiany wielkości fizycznych</li> <li>Modały rozszerzeń układów we/w 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> </ul>	Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Przedmioty kierunkowe i obszarowe						
Przedmioty kierunkowe i obszarowe	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
	Grafika inżynierska	K_W16 K_U12 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rysunek wykonawczy części maszyn – tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia, oznaczanie 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 – wałki, kola 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
	Mechatronika techniczna	K_W01 K_W10 K_U11 K_U02 K_U10 K_U19 K_K08	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struktura systemów mechatronicznych na przykładzie wybranych urządzeń</li> <li>Wybrane algorytmy regulacyjne 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 krajalniczy,</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

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

Moduł	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
<p>Materiałoznawstwo</p> <p>K_W03 K_W18 K_U15 K_U17 K_K03</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nauka o materiałach - cele i zadania,</li> <li>Materiały techniczne: naturalne i syntetyczne (metalowe, polimerowe, ceramiczne i kompozytowe) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań,</li> <li>Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałowej.</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>Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał stałych,</li> <li>Własności trybologiczne – ciernie i ślizgowe. Własności korozyjne,</li> <li>Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, leżność. Układ żelazo-węgiel. Żelazo i stале. Zarodoporność, żarowytrzymałość, 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. Właściwości mechaniczne materiałów polimerowych.</li> <li>Budowa i zasady działania mikroskopu metalograficznego,</li> <li>Analiza termiczna stopów,</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 w warunkach ich stopów.</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	
<p>Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</p> <p>K_W17 K_W23 K_U04 K_U08 K_U14 K_U18 K_K06</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Model fizyczny i matematyczny 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	4,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami	
<p>PDW1/1 Metody numeryczne (programowanie)</p> <p>K_W01 K_U05 K_U11 K_K04</p>	<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>Klasyczna metoda różnic skończonych,</li> <li>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>Studenci implementują poznane 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	
<p>PDW1/2 Metody numeryczne (MatLab)</p> <p>K_W01 K_U05 K_U11 K_K04</p>	<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>Klasyczna metoda różnic skończonych,</li> <li>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>Studenci implementują poznane 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	
<p>Podstawy konstrukcji maszyn</p> <p>K_W06 K_W14 K_U05 K_U07 K_U09 K_U15 K_U16 K_K01 K_K06</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne</li> <li>Podstawowe modele obliczeniowe stosowane podczas projektowania, modelowanie - metody obliczeń</li> <li>Uzkożenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarcie, zagadnienia trybologiczne.</li> <li>Zagadnienia zmęczeniowe: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wohlera, oraz in-ne charakterystyki zmęczeniowe.</li> <li>Zjawisko karbu, Sposoby przeciwdziałania, zabiegi technologiczne zmniejszające działanie karbu, obliczenia na zmęczenie dla obciążeń asymetrycznych</li> <li>Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności. Obliczenia połączeń śrubowych</li> <li>Mechanizmy śrubowe toczne i falowe i inne specjalne oraz ich zastosowanie w budowie maszyn</li> <li>Połączenia spawane, spoiny czolowe, pachwinowe. Obliczenia połączeń spoinami czolowymi i pachwinowymi: blachownic, wzmocnienia nakładkami.</li> <li>Połączenia spajane - zgrzewane, lutowane i klejone. Metody kształtowania, zalety wady</li> <li>Połączenia czopowe kształtowe: wpułstowe, wielowypustowe, wieloboczne, zasady obliczeń i projektowania</li> <li>Połączenia kołkowe (poprzeczne, wzdłużne, sworzniowe). Zasady obliczeń i projektowania.</li> <li>Połączenia czopowe ciernie bezpośrednio i pośrednie</li> <li>Połączenia podatne, metody kształtowania, rodzaje sprzętyn, charakterystyki, układy sprzętyn, obliczenia i projektowanie</li> <li>Podział zespołu maszynowego na typowe elementy. Konstruowanie osi i wałów – wprowadzenie</li> <li>Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Obliczenia sprawdzające, drgania, sztywność, zmęczenie.</li> <li>Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożyskowania.</li> <li>Łożyiska ślizgowe, rodzaje i ich zastosowanie, łożyska na tarcie mieszane i płynne.</li> <li>Łożyiska toczne - budowa i rodzaje, trwałość łożysk, nośność ruchowa i spoczynkowa, zagadnienia niezawodności łożysk, konstruowanie wałów łożyskowych - zasady pasowania łożysk tocznych</li> <li>Sprężęta i hamulce, ogólne zasady sprężania wałów – rodzaje i dobór sprzęgieł</li> <li>Cechy konstrukcyjne sprzęgieł. Obliczenia obciążenia sprzęgieł. Proces włączania sprzęgieł ciernych, praca rozruchu, Charakterystyki sprzęgieł podatnych</li> <li>Przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność</li> <li>Przekładnie zębate, rodzaje kół, zębów, zarysy zębów.</li> <li>Przekładnie cięgnowe: łańcuchowe, pasowe</li> <li>Przekładnie ciernie, wariatory, obliczenia przełożenia, sprawności</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	
<p>Eksploatacja maszyn i urządzeń</p> <p>K_W23 K_W23 K_U03 K_U19 K_K03</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia i prawa eksploatacji.</li> <li>Systemy eksploatacji maszyn.</li> <li>Procesy sterowania i niesterowalne w eksploatacji – opis procesów.</li> <li>Zapewnienie zdadności, zużycie, uszkodzenia.</li> <li>Smarowanie w prawidłowej eksploatacji elementów współpracujących. Użytkowanie maszyn i urządzeń.</li> <li>Dokumentacja eksploatacyjna (DTR). Obsługa maszyn urządzeń.</li> <li>Technologia napraw i remontów. Badania odbiorcze, instalowanie maszyn i urządzeń.</li> <li>Podstawy niezawodności i diagnostyki technicznej – formy i procedury.</li> <li>Powiązanie eksploatacji z budową maszyn i urządzeń</li> <li>Podstawy diagnostyki technicznej – formy i procedury.</li> <li>Podstawy niezawodności. Funkcje niezawodności.</li> <li>Struktury niezawodnościowe</li> <li>Sterowanie niezawodnością systemów</li> <li>Powiązanie eksploatacji z budową maszyn i urządzeń</li> <li>Organizacja i struktury służb utrzymania ruchu</li> <li>Określenie stopnia zużycia maszyn i urządzeń.</li> <li>Procesy przywracające wymagany stan techniczny obiektu.</li> <li>Obiekty eksploatacji. Modele obiektów eksploatacji. Model strukturalny, modele funkcjonalne.</li> <li>Modelowanie procesów eksploatacji.</li> <li>Diagnostyka i kontrola stanu technicznego w okresie eksploatacji.</li> <li>Zakresy przeglądów technicznych. Działalność naprawczo-obsługowa.</li> <li>Pojęcie trwałości i niezawodności. Model trwałościowo-niezawodnościowy obiektów technicznych</li> <li>Systemy eksploatacji urządzeń procesowych. Dokumentacja systemów eksploatacji.</li> <li>Bezpieczeństwo i higiena eksploatacji urządzeń procesowych.</li> <li>Wprowadzenie. Opracowywanie instrukcji do maszyn</li> <li>Pomiary hałasu maszyn</li> <li>Wyznaczenie podstawowych parametrów użytkowych i badania odbiorcze maszyn</li> <li>Diagnostyka wibroakustyczna łożysk</li> <li>Badania diagnostyczne łożysk tocznych</li> <li>Badanie i ocena wpływu oddziaływania wybranych czynników na wartość ciśnienia w łożysku</li> </ul>	E/Zo	8,0	Egzamin pisemny, kolokwium, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami	
<p>Bazy danych</p> <p>K_W16 K_U16 K_K01</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia bazodanowe</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	

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Przedmioty kierunkowe inżynierii mechatronicznej	Teoria sterowania	K_U12 K_U15 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>• Dyskretny układ regulacji.</li> <li>• Regulacja predykcja: warstwowo struktura układów sterowania – realizacja przemysłowe.</li> <li>• Sterowanie procesami dyskretnymi.</li> <li>• Przekształcenie Z. Transmancja 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>• Dłowładczalna identyfikacja obiektów sterowania</li> <li>• Stabilność układów sterowania</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 bezwłódrów i włódr wytwarzania</li> <li>• Techniki włódr. 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> </ul>	E/Zo	8,0	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 optoelektryczne.</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> </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	2,5	Egzamin pisemny, kolokwium
	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>• Modele matematyczne pomiarów współrzędnościowych. Teoria pomiarów przestrzennych.</li> <li>• Zastosowanie rachunku wywodzącego do obliczenia zysków zasłepczych. 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 obrotowy 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 (bezystykowa), praca w trybie manualnym</li> <li>• Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezystykowa), praca w trybie automatycznym.</li> </ul>	Zo	2,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Zarządzanie projektami	K_U19 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	2,5	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 zasady działania sterowników programowalnych.</li> <li>• Budowa PLC. Schemat blokowy PLC.</li> <li>• Tryby pracy sterownika programowalnego.</li> <li>• Casy 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 przesyłania 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 przełączników programowalnych.</li> <li>• Pojęcie przełącznika programowalnego.</li> <li>• Schemat blokowy przełącznika programowalnego.</li> <li>• Porównanie przełącznika programowalnego ze sterownikiem programowalnym.</li> </ul>	Zo	2,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Automatyzacja procesów wytwórczych	K_U15 K_U16 K_K03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcia podstawowe, m.in. automatyzacja, automatyzacja sztywna, elastyczna, obszary zastosowań, obrabiarki sterowane numerycznie (OSN), automaty, manipulatory, Obliczenia statyczne be-lek prostych,</li> <li>• Reguły programowania OSN, automatów i manipulatorów,</li> <li>• Techniczne środki automatyzacji procesów, obszary racjonalnego wprowadzania i stosowania środków technicznych automatyzacji,</li> <li>• Systemy nadzoru i diagnostyki procesów zautomatyzowanych,</li> <li>• Rola CIM (komputerowo zintegrowane wytwarzanie) w procesach zautomatyzowanych.</li> <li>• Proces technologiczny w wybranych warunkach produkcji zautomatyzowanej (sztywna, elastyczna), dobór narzędzi i parametrów obróbki</li> </ul>	Zo	4,0	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Systemy wbudowane	K_W04 K_U10 K_U10 K_U14 K_U16 K_K01	<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

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

Mechatronika pojazdowa	K_W14 K_U14 K_K05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Czujniki</li> <li>Aktywatory</li> <li>Sieć CAN</li> <li>Układ sterowania</li> <li>Mapy wtrysku</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 skręty biegów automatycznych i półautomatycznych,</li> <li>Zaawansowane układy hamulcowe</li> <li>Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów mechatronicznych</li> </ul> </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>Zapoznanie z zasadami rysunku technicznego, sposobu wyrażania i metody oceny sprawozdania</li> <li>Organizacja formatu rysunkowego, rola zaliczki odręcznie w komunikacji inżynierskiej,</li> <li>Metody rysowania prostokątnego,</li> <li>Rzutowanie 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> </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>Kluczowe definicje mechatroniki z pozycji systemów mechanicznych, automatyki i elektrodynamiki. Rola syntezy 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 podukładów 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> </ul>	Zo	1,5	Egzamin pisemny
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>Niepełność 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>Współzależnościowa 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> </ul>	E/Zo	5,5	Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Systemy operacyjne	K_W04 K_U15 K_K01 K_K02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia.</li> <li>Zapoznanie z konsolą w systemach Windows i Linuks.</li> <li>Podstawowe operacje na plikach i katalogach w trybie tekstowym.</li> <li>Tworzenie kont użytkowników. Zarządzanie kontami.</li> <li>Prawa dostępu do plików i katalogów.</li> <li>Tworzenie archiwów.</li> <li>Zapoznanie z edytorami tekstowymi w systemie Linuks.</li> <li>Strumienie, potoki, przekierowania. Linkowanie plików. Wyszukiwanie, wyrażenia regularne.</li> <li>Zmienne środowiskowe.</li> <li>Podstawy programowania w powłoczce bash.</li> <li>Zarządzanie procesami.</li> </ul>	Zo	1,5	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
Architektura systemów komputerowych	K_W04 K_U11 K_U16 K_K01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe wiadomości z architektury komputerów. Ogólny model architektury komputera:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Model von Neumanna i model Harvard zki</li> <li>obecny model komputera</li> <li>moduły komputera</li> </ul> </li> <li>Krótki opis współpracy modułów komputera</li> <li>kody liczbowe i operacje na różnych reprezentacjach liczb</li> <li>Operacje logiczne i przykłady ich realizacji</li> <li>zagadnienia dotyczące przepływu prądu elektrycznego</li> <li>oporności ohmowe i nieohmowe</li> <li>urządzenia półprzewodnikowe (diody, tranzystor)</li> <li>diody, tranzystor jako klucz przełączający</li> <li>realizacja na kluczu diodowym</li> <li>realizacja na kluczu tranzystorowym</li> <li>bramki logiczne na tranzystorach bipolarnych i polowych</li> <li>Cyfrowe układy scalone</li> <li>układy scalone realizujące funkcje logiczne</li> <li>układy scalone sekwencyjne</li> <li>Pamięci i sposoby ich realizacji</li> <li>rodzaje pamięci stosowanych w komputerze</li> <li>pamięci realizowane na przerzutnikach</li> <li>pamięci półprzewodnikowe i pamięci masowe</li> <li>pamięci realizowane na kondensatorach (tranzystory polowe)</li> <li>pamięci na układach sekwencyjnych</li> <li>pamięci typu „tylko do zapisu” – ROM i inne</li> <li>pamięci typu „do zapisu i do odczytu” – RAM i inne</li> <li>pamięci matrycowe</li> <li>pamięci programowalne</li> <li>Mikroprocesor (CPU)</li> <li>architektura mikroprocesora</li> <li>jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU) mikroprocesora</li> <li>rejstry</li> <li>układ wykonawczy</li> <li>pamięci podręczne L1 i L2 i L3</li> <li>przykłady mikroprocesorów</li> <li>Układy otoczenia procesora (chip set)</li> <li>Układy transmisji danych</li> <li>szyny danych, szyny rozkazów, szyny adresowe</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
PDW 5/1 Wykład monograficzny	K_W11 K_W19 K_U04 K_U14 K_U20 K_K03	<p>Wykład monograficzny ma na celu naświetlenie danego zagadnienia z różnych punktów widzenia, w sposób wyczerpujący przedstawiając różne podejścia do danej problematyki lub ewentualnie dokonując historycznego rysu prezentującego ewolucję obchodzenia się z danym problemem badawczym. Wybrany wykład monograficzny jest w ścisłej korelacji z obraną specjalizacją oraz realizowanym w ramach seminarium projektem pracy inżynierskiej w zakresie inżynierii mechatronicznej. Wykład służy przede wszystkim zapoznaniu studentów z określonymi treściami i wiedzą. Ponadto służy on kształceniu umiejętności i kompetencji społecznych, gdyż i same treści mogą być refleksyjnym odniesieniem do owych umiejętności i kompetencji. Student powinien osiągnąć wiedzę o współczesnych tendencjach rozwoju dziedziny naukowych i umiejętność stosowania ich we własnych badaniach. Powinien też być świadom społecznej i etycznej odpowiedzialności związanej z publikowaniem i praktycznym stosowaniem wniosków badawczych. Zakres tematyczny wykładów monograficznych zależy jest od wyboru studentów. Przyjęty jest model przedstawienia studentom oferty wydziałowej naukowo zaawansowanych wykładów, spośród której jest do-konany wybór.</p>	Z	1,0	Egzamin pisemny i ustny

Program studiów cz.2

Obszar: Inteligentne budynki							
Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się							
	PDW 5/2 Wykład monograficzny	K_W11 K_W19 K_U04 K_U14 K_U20 K_K03	Wykład monograficzny ma na celu nabwienie danego zagadnienia z różnych punktów widzenia, w sposób wyczerpujący przedstawiając różne podejścia do danej problematyki lub ewentualnie dokonując historycznego rysu prezentującego ewolucję obchodzenia się z danym problemem badawczym. Wybrany wykład monograficzny jest w ścisłej korelacji z obraną specjalizacją oraz realizowanym w ramach seminarium projektem pracy inżynierskiej w zakresie inżynierii mechatronicznej. Wykład służy przede wszystkim zapoznaniu studentów z określonymi treściami i wiedzą. Ponadto służy on kształceniu umiejętności i kompetencji społecznych, gdyż i same treści mogą być refleksyjnym odniesieniem do owych umiejętności i kompetencji. Student powinien osiągnąć wiedzę o współczesnych tendencjach rozwoju dziedzin naukowych i umiejętności stosowania ich we własnych badaniach. Powinien też być świadom społecznej i etycznej odpowiedzialności związanej z publikowaniem i praktycznym stosowaniem wniosków badawczych. Zakres tematyczny wykładów monograficznych zależy jest od wyboru studentów. Przyjęty jest model przedstawiania studentom oferty wydziałowej pakowo zaplanowanych wykładów, spośród której jest do konwalny wybór.	Z	1,0		Egzamin pisemny i ustny
Przedmioty obszarowe inteligentnych budynków	Przedmiot branżowy (obszarowy)	K_W11 K_W20 K_U04 K_U16 K_U18	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
	Projekt własny (obszarowy)	K_W11 K_W14 K_W20 K_W21 K_U03 K_U08 K_U17 K_K05	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski;</li> <li>prezentacją własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach
	Podstawy budownictwa	K_W14 K_U14 K_U15 K_K07	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementy rysunku architektoniczno-budowlanego. Oznaczenia graficzne. Podstawy koordynacji modularnej.</li> <li>Rodzaje budynków i budowli.</li> <li>Rodzaje materiałów budowlanych.</li> <li>Układy konstrukcyjne budynków. Ściany - rodzaje ścian, struktura ścian, materiały. Stropy - rodzaje stropów, materiały. Stropodachy i dachy - typy konstrukcji. Fundamenty - rodzaje fundamentów, materiały.</li> </ul>	Zo	2,5		Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Zintegrowane systemy zarządzania budynkiem	K_W14 K_U14 K_U15 K_K07	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalacje sterujące procesami w budynkach podstawowe pojęcia, klasyfikacja, budowa oraz zasada działania</li> <li>Porównanie otwartych i zamkniętych systemów sterowania</li> <li>Globalny System Zarządzania Budynkiem (BMS), Globalny System Zarządzania Funkcjami Technicznym Budynku (BMS), System Automatyki Budynku (BAS), Zintegrowany System Bezpieczeństwa (SMS), polskie i europejskie normy.</li> <li>Wybrane rozwiązania systemów zarządzania automatyką oparte o zintegrowane systemy sterowania, dalsze kierunki rozwoju automatyki budynkowej.</li> </ul>	Zo	2,5		Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami
	Integracja systemów zarządzania inteligentnym budynkiem	K_W14 K_U14 K_U15 K_K07	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektowanie i programowanie systemów automatyki budynkowej.</li> <li>Projektowanie i programowanie systemów zarządzania inteligentnym budynkiem</li> <li>Strategia sterowania urządzeniami inteligentnego budynku</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 pracownicze"	K_W15 K_U02 K_K08	Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownicze”. 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 instytucie (Karta Praktyk). Uzyskanie zaliczenia z quizu Komunikacja w firmie w ramach kursu „Praktyka „Kompetencje pracownicze” 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 pracownicze”. 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 instytucie (Karta Praktyk). Karta weryfikacji zakładanych elementów kształcenia zatwierdzona przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna praktyk w instytucie.
Proces dyplomowania	Projekt inżynierski	K_W15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie projektu inżynierskiego dostosowanego do obszaru studiów w zakresie szeroko rozumianej inżynierii mechatronicznej</li> </ul>	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"> <li>Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym oraz przygotowaniem się do wystąpienia</li> </ul>	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 techniki 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>Prezentacja głównych wyników pracy w formie referatu i prezentacji multimedialnej.</li> </ul>	Zo	3,0		Konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach, kontrola zaawansowania projektu inżynierskiego.