

## Program studiów cz.1

| <b>Ogólna charakterystyka studiów</b>   |   |
|---|---|
| <b>Prowadzący obszar (specjalność) studiów:</b>   | Kolegium Nauk Technicznych  |
| <b>Obszar (specjalność) studiów</b><br><i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>   | Mechatronika  |
| <b>Poziom kształcenia:</b><br><i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>   | pierwszy  |
| <b>Profil kształcenia:</b><br><i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>   | praktyczny  |
| <b>Forma studiów:</b><br><i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>   | stacjonarne/niestacjonarne  |
| <b>Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)</b>   |   |
| <b>Liczba semestrów:</b>  | 7   |
| <b>Praktyki (łącznie wymiar):</b>   | 960 godzin w terminie do 7 semestru łącznie   |
| <b>Szkolenie BHP w wymiarze:</b>  | 4 godziny na początku 1. semestru, realizowane w ramach modułu Bezpieczeństwo i ergonomia pracy |
| <b>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów</b>  | 210   |
| <b>Łączna liczba punktów ECTS uzyskanych:</b>   |   |
| na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:   | 179   |
| w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych:  | 13,5  |
| w ramach praktyk:   | 30  |
| w ramach modułów zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym:   | 133   |
| za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):   |   |
| <b>Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny</b><br><i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i>   |   |
| <b>dyscyplina wiodąca: Inżynieria mechaniczna</b>   | 60% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS  |
| <b>dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika</b>  | 20% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS  |
| <b>dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>   | 20% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta (NPS)</b>   | 5552/5492   |
| <b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>  | inżynier  |
| <b>Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów uczenia się oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy</b><br><i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak są monitorowani absolwenci itd)</i> |   |
| <b>Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</b>  | ukończona szkoła średnia i uzyskanie świadectwa maturalnego                                     |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |   |  |  |                  |             |   |
|--|---|--|--|------------------|-------------|---|
| Moduły kształcenia   | Przedmioty<br>(* - oznacza przedmiot do wyboru)     | Zakładane efekty uczenia się                       | Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się   | Rygor zaliczenia | Liczba ECTS | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta   |
| <b>Przedmioty kanoniczne</b>                               |   |  |  |                  |             |   |
| Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości        | Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości | K_W20<br>K_U01<br>K_U18<br>K_K01<br>K_K04<br>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>Biżnes plan metodą LEAN Canvas</li> </ul>   | Z                | 1,5         | Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena nauczycielska, koleżeńska   |
| Bezpieczeństwo i ergonomia pracy                           | Szkolenie BHP                                       | K_W19<br>K_U20<br>K_U20<br>K_U20<br>K_K05<br>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 pracodawczej 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 prawidłową 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<br>K_U17<br>K_K05                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie prawa i jego funkcje</li> <li>Koncepcje, system prawa i inne systemy normatywne</li> <li>System prawa i norma prawna</li> <li>Normy a przepisy prawne</li> <li>Tworzenie prawa i hierarchia źródeł prawa</li> <li>Stosowanie i wykładnia prawa</li> <li>Charakterystyka podstawowych gałęzi prawa</li> <li>Własność intelektualna i jej miejsce w systemie prawa</li> <li>Autorskie prawa osobiste i majątkowe</li> <li>Ochrona własności przemysłowej</li> <li>Wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe</li> <li>Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie, oznaczenia geograficzne</li> </ul>  | Zo               | 1           | Test na platformie zdalnego nauczania   |
| Nowoczesne technologie                                     | Praktyczne podstawy kształcenia zdalnego            | K_U04<br>K_U05<br>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<br>K_U02<br>K_U04<br>K_K02<br>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 definiujące charakter i osobowość, cechy charakteru przydatne w pracy</li> <li>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<br>K_U03<br>K_U06<br>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 zakupem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji</li> <li>Proces produkcji, etapy, budowanie zespołu, relacje między pracownikami, relacje z przełożonym</li> <li>Regulamin 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>Dowódzenie 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, dojazdy 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>Posiłki, 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 odkryciami 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 naturalnego</li> <li>Używanie wody, energii; pieniądze i finanse, oszczędzanie i wydawanie pieniędzy, rozliczenia finansowe</li> <li>Opisywanie tendencji, trendów i zmian, relacje przyczynowo - skutkowe</li> <li>Opisywanie wykresów</li> <li>Wystąpienia publiczne, elementy prezentacji, udane i nieudane prezentacje</li> </ul> | Zo               | 6           | Praca pisemna<br>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<br>K_U03<br>K_U06<br>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>Kształtujemy się jako ...</li> <li>Jak do tego dostać?: oswiadanie</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 • W hotelowej recepcji</li> <li>Artykuł reklamowy</li> <li>Reklama • Jaka jest Państwa oferta?</li> <li>Dresscode • Przekwalifikowanie i dalsze kształcenie</li> <li>Czas na spotkanie</li> <li>Spotkania biznesowe • Branże i produkty</li> <li>Sektory gospodarki • Praca i zdrowie</li> <li>Zwolenie lekarskie w pracy</li> <li>Przedsiębiorstwa przedstawiają się</li> <li>Jaka jest forma prawna? • Pozostawianie wiadomości</li> <li>Planowanie targów; Targi w Niemczech</li> <li>Przetwarzanie zlecenia • Gwarancja i reklamacja</li> <li>Wystawianie rachunku</li> <li>Konflikt w teamie; Dobra komunikacja interpersonalna;</li> <li>Udzielanie urlopu • Doradzanie klientom • Pozyskiwanie 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> <li>Komunikacja wewnętrzna; Giełda i kurs akcji; System ubezpieczeń w Niemczech</li> <li>Nowy produkt i strategię reklamy</li> <li>Gdy projekt zawodzi.: sposoby rozwiązywania konfliktów</li> <li>Moje prawa w pracy</li> <li>Walka czy współpraca?</li> <li>Siatki komunikacyjne; Kalkulowanie transportu; Rozumienie międzynarodowych warunków handlowych</li> </ul>   |                  |             |   |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                       |  |   |   |     |  |
|--|---------------------------------------|--|---|---|-----|--|
|  |                                       | K_W19<br>K_U03<br>K_U06<br>K_K01                   | <p><b>Język rosyjski:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk</li> <li>• Zakres czynności i obowiązków zawodowych</li> <li>• Profil działalności firmy</li> <li>• Opis produktów i usług</li> <li>• Słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji</li> <li>• Formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej</li> <li>• Pierwsze spotkania i powitania</li> <li>• Prowadzenie rozmów telefonicznych</li> <li>• Kreowanie logo i wizerunku firmy</li> <li>• Zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje</li> <li>• Doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe</li> <li>• Rynek pracy; proces rekrutacji; rozmowy o pracę</li> <li>• Kariera zawodowa</li> <li>• 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 idiosyncjalny sportowe</li> <li>• Edukacja; zdrowie: części ciała, choroby, ubezpieczenie medyczne, wizyty u lekarza</li> <li>• Praca: ogłoszenia o pracę, rekrutacja, rozmowy o pracę, opisy stanowisk</li> <li>• Zakupy i usługi; języki obce</li> <li>• Technologie informacyjne i komunikacyjne</li> <li>• Świat przyrody: pogoda, katastrofy naturalne, ochrona środowiska, fauna i flora; państwo i społeczeństwo: prawo i przestępczość, normy społeczne, problemy społeczne i ekonomiczne</li> </ul> |   |     |  |
|  | Język obcy specjalistyczny            | K_W19<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U06<br>K_K01          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powtórzenie i utrwalenie materiału gramatycznego poziomu podstawowego;</li> <li>• Czesy 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_W19<br>K_U01<br>K_K10                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gry zespołowe</li> <li>• Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju</li> <li>• Fitness</li> </ul>   | Z   | 0   | Test; samoocena, analiza, obserwacja   |
| Filozofia praktyczna                                       | Etyka                                 | K_W19<br>K_U05<br>K_K03<br>K_K09<br>K_K10          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etyka jako nauka</li> <li>• Teleologizm w etyce</li> <li>• Norma moralna</li> <li>• Osoba jako źródło moralności</li> <li>• Sumienie jako norma moralności</li> <li>• Etyka wobec wyzwań współczesności</li> </ul>   | Zo  | 0,5 | Praca zaliczeniowa – esej; kolokwium   |
| Elastyczne kształcenie                                     | Wprowadzenie do informacji naukowej   | K_W15<br>K_W17<br>K_U01<br>K_K01<br>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 multivyszukiwarek;</li> <li>• Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych</li> </ul>   | Z   | 1   | Test na platformie zdalnego nauczania  |
|  | Szkolenie biblioteczne                | K_W19<br>K_U01<br>K_U05<br>K_K03                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• System informacyjno-biblioteczny WSG;</li> <li>• Biblioteka Główna WSG (lub biblioteki filialne) i jej zbiory w Internecie;</li> <li>• Katalogi on-line;</li> <li>• Udostępnianie zbiorów;</li> <li>• Bazy danych</li> </ul>   | Z   | 0   | Test na platformie zdalnego nauczania  |
|  | Pierwsza pomoc przedmedyczna          | K_W15<br>K_U05<br>K_K10                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuscytacja kręgowo-oddechowa – algorytm postępowania;</li> <li>• Poszkodowany nieprzytomny;</li> <li>• Niedrożność oddechowa;</li> <li>• Stany zagrożenia życia związane z układem nerwowym. Objawy i postępowanie;</li> <li>• Choroby i stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążenia. Objawy i postępowanie;</li> <li>• Odmrożenia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym;</li> <li>• Rodzaje ran i ich zaopatrzenie, krwotoki;</li> <li>• Urazy narządu ruchu, głowy, kręgosłupa;</li> <li>• Postępowanie w różnych stanach zagrożenia życia i chorobach. Objawy i postępowanie</li> </ul>   | Z   | 1   | Test; zadania; obserwacja pracy studentów podczas realizacji ćwiczeń; ocena oraz analiza wykonanych zadań praktycznych |
|  | Specjalistyczne systemy informatyczne | K_W06<br>K_U09<br>K_K05                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe przykłady statyki wybranych ustrojów prętowych</li> <li>• Sprawdzanie 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 kontaktu 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_W04<br>K_U01<br>K_U03<br>K_U05<br>K_K01<br>K_K09 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zagadnienie 1 – Edytor tekstów Word – zasady edycji dokumentów, Zasady formatowania dokumentów, Praca z tabelami, Korespondencja seryjna</li> <li>• Zagadnienie 2 - Arkusz kalkulacyjny Excel - Zasady wprowadzania i edycji danych w arkuszu, tworzenie formuł, podstawowe funkcje agregacji danych</li> <li>• Zagadnienie 3 - Program do tworzenia prezentacji PowerPoint - zasady tworzenia prezentacji, dodawanie efektów animacji, przygotowywanie prezentacji,</li> <li>• Zagadnienie 4 - Budowa komputera</li> <li>• Zagadnienie 5 – Oprogramowanie - systemy operacyjne, oprogramowanie użytkowe, aspekty prawne</li> <li>• Zagadnienie 6 - Sieci komputerowe</li> <li>• Zagadnienie 7 - Bezpieczeństwo w systemach komputerowych - złośliwe oprogramowania, ergonomia pracy</li> </ul>  | Zo  | 2,0 | kolokwium  |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |  |  |   |      |      |  |
|--|--|--|---|------|------|--|
| Przedmioty podstawowe                                      | Matematyka                             | K_U01<br>K_U07<br>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 wyznaczkowych</li> <li>Badania przebiegu zmienności funkcji</li> <li>Zastosowanie pochodnych w geometrii i fizyce</li> <li>Macierze (wymiar, działania, własności działań, konstrukcja macierzy schodkowej, przykłady zastosowań)</li> <li>Wyznaczniki (notacja, kryteria istnienia, sposoby obliczania, własności wyznaczników)</li> <li>Rząd macierzy (notacja, metody wyznaczania, rząd macierzy schodkowej)</li> <li>Układy równań liniowych (macierzowa notacja układu równań liniowych, układy krótkoformowe - twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego - układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne, rozwiązywanie niekrótkoformowych układów równań liniowych - metoda eliminacji Gaussa-Jordana)</li> <li>Algebra wektorowa (notacja, działania na wektorach - iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany, liniowa zależność i niezależność wektorów, interpretacja geometryczna i fizyczna)</li> <li>Funkcja jednej zmiennej (argumenty funkcji, wartości funkcji, wzory, wykresy, własności funkcji elementarnych)</li> <li>Granica ciągu liczbowego (określenie, interpretacja, własności, sposoby obliczania, liczba 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 - sposoby obliczania)</li> <li>Całka nieoznaczona</li> <li>Metoda całkowania bezpośredniego</li> <li>Metoda całkowania przez podstawienie</li> <li>Metoda całkowania przez części</li> <li>Całkowanie funkcji wymiernych</li> <li>Całkowanie funkcji niewymiernych i wyrażań zawierających funkcje trygonometryczne</li> <li>Całka oznaczona</li> <li>Określenie pola figury płaskiej</li> <li>Określenie długości łuku krzywej</li> <li>Określenie powierzchni bryły obrotowej</li> <li>Całka podwójna i całka potrójna</li> <li>Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych</li> <li>Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych</li> <li>Równania różniczkowe liniowe</li> <li>Całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej (sposoby obliczania całki nieoznaczonej - metoda podstawiania, metoda całkowania przez części, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji nie-wymiernych i wyrażań zawierających funkcje trygonometryczne)</li> <li>Całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej (sposoby obliczania całki oznaczonej, zastosowanie całki pojedynczej oznaczonej do obliczania pola figury płaskiej, długości łuku krzywej, powierzchni bryły obrotowej)</li> <li>Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych (całka podwójna jako objętość bryły)</li> <li>Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielnych (metoda rozdzielania zmiennych, warunki początkowe/brzegowe dla równania różniczkowego)</li> <li>Równania różniczkowe zwyczajne liniowe pierwszego rzędu (równanie liniowe jednorodne i niejednorodne, rozwiązanie ogólne równania różniczkowego liniowego jednorodne, rozwiązanie ogólne równania różniczkowego liniowego niejednorodnego, rozwiązanie szczególne równania różniczkowego liniowego niejednorodnego, metoda uśredniania stałej, metoda przewidywań)</li> </ul> | E/Zo | 10,0 | Egzamin pisemny, kolokwium   |
|  | Fizyka                                 | K_U02<br>K_U07<br>K_U08<br>K_K01                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rachunek wektorowy</li> <li>Kinematyka punktu materialnego</li> <li>Dynamika punktu materialnego i prawo powszechnej grawitacji</li> <li>Prawo zachowania energii</li> <li>Prawo zachowania pędu i momentu pędu</li> <li>Grawitacja</li> <li>Elektrycy i kwanty</li> <li>Podstawy fizyki jądrowej</li> <li>Pole elektromagnetyczne i magnetyczne - porównanie do pola grawitacyjnego</li> <li>Prąd elektryczny</li> <li>Optyka geometryczna</li> <li>Optyka falowa</li> <li>Przyrządy optyczne</li> <li>Wyznaczanie ciepła właściwego wody przy pomocy elektrokalametru</li> <li>Wyznaczanie prędkości dźwięku metodą rezonansową</li> <li>Wyznaczanie charakterystyki diody</li> <li>Wyznaczanie charakterystyki tranzystora bipolarnego</li> <li>Wyznaczanie stałej RC, badanie ładowania i rozładowania kondensatora</li> <li>Wyznaczanie charakterystyki tranzystora polowego z izolowaną bramką</li> <li>Wyznaczanie współczynnika sprężystości cieczy za pomocą viskozimetru Stockesa</li> <li>Wyznaczanie modułu sztywności pręta za pomocą wahadła torsyjnego</li> <li>Badanie drgań harmonicznym sprzężnym, wyznaczanie współczynnika sprężystości</li> <li>prawa dynamiki Newtona</li> <li>współczynnik sprężystości</li> <li>drgania harmoniczne</li> <li>Badanie praw mechaniki z użyciem równi pochyłej</li> <li>prawa dynamiki Newtona</li> <li>rozkładanie sił</li> <li>zjawisko tarcia</li> <li>wiadomości o ruchach - jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym</li> <li>Wyznaczanie współczynnika tarcia</li> <li>prawa dynamiki Newtona</li> <li>rozkładanie sił</li> <li>zjawisko tarcia</li> <li>wiadomości o ruchach - jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym</li> <li>Badanie praw optyki geometrycznej, wyznaczanie długości fali świetlnej</li> <li>prawa optyki geometrycznej</li> <li>zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia</li> <li>współczynnik załamania światła w różnych materiałach</li> <li>siatka dyfrakcyjna i powstawanie obrazów interferencyjnych</li> <li>Zjawisko polaryzacji światła, wyznaczanie stężenia wodnego roztworu cukru</li> <li>światło jako fale elektromagnetyczne</li> <li>pojęcie długości fali świetlnej, prędkości i częstotliwości fali świetlnej</li> <li>polaryzacja światła</li> <li>prawo Malusa</li> <li>zjawisko skręcenia płaszczyzny polaryzacji w roztworach</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_U05<br>K_U07<br>K_U11<br>K_K02                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Różne definicje mechatroniki z pozycji systemów mechatroniki, automatyki i elektrodynamiki. Rola synergi 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 - przykład 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_U01<br>K_U02<br>K_U09<br>K_U03<br>K_U08<br>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_U12<br>K_U22<br>K_U13<br>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>Różnice czujników stosowanych w układach automatyki, przetwarzanie sygnałów analogowych w sterownikach PLC</li> <li>Automatyka układów ciągłych, pomiary wielkości fizycznych</li> <li>Moduły rozszerzeń układów we/fw w sterownikach PLC</li> <li>Sieci przemysłowe, współpraca sterowników, zdalne sterowanie pracą urządzeń</li> <li>Rodzaje regulatorów w sterownikach PLC</li> <li>Symulacje układów sterowania i przebiegów procesu regulacji</li> <li>Układy logiczne,</li> <li>Układy z pamięcią, sekwencyjne,</li> <li>Układy liczące,</li> <li>Układy czasowe</li> <li>Przetwarzanie danych - obliczenia</li> <li>Przetwarzanie sygnałów analogowych</li> </ul>   | Zo   | 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                          |  |  |   |      |      |  |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |   |   |      |     |  |  |
|--|---|---|------|-----|--|--|
| Programowanie (strukturalne i obiektowe)                   | K_W16<br>K_U01<br>K_U15<br>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 pojęcia 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<br>K_U12<br>K_K01                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rysunek wykonawczy części maszyn – tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia, oznaczenie chropowatości, rysowanie schematów</li> <li>Czytanie rysunku – rysunek złożeniowy połączeń maszynowych, rysunek budowlany</li> <li>Komputerowe wspomaganie wykonywania rysunków technicznych – grafika komputerowa 2D</li> <li>Modelowanie bryłowe – grafika komputerowa 3D.</li> <li>Rysunki złożeniowe i schematy konstrukcji – połączenia nitowe, śrubowe, spawane, podnośniki, przekładnie,</li> <li>Rysunki typowych części maszyn – wałki, koła zębate, łożyska, uszczelnienia, śruby, kołki, sprężyny</li> </ul>  | Zo   | 5,0 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami                  |  |
| Mechatronika techniczna                                    | K_W01<br>K_W10<br>K_W11<br>K_U02<br>K_U10<br>K_U19<br>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 krajalnicy,</li> <li>Badanie układu pompowania zmywarki,</li> <li>Badanie systemu sterowania zmywarki,</li> <li>Badanie układu sterowania zasajkami,</li> <li>Badanie bezprzewodowego systemu sterowania Bluetooth,</li> <li>Badanie zdalnego sterowania z wykorzystaniem mobilnych narzędzi sterowania.</li> </ul>   | Zo   | 4,0 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |  |
| Materiałoznawstwo  | K_W03<br>K_W18<br>K_U15<br>K_U17<br>K_K03                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nauka o materiałach - cele i zadania,</li> <li>Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie (metalowe, polimerowe, ceramiczne i kompozytowe) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań,</li> <li>Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałów.</li> <li>Budowa ciał stałych: typy wiązań, elementy krystalografii geometrycznej,</li> <li>Struktura krystaliczna metali. Defekty struktury krystalicznej. Własności mechaniczne. Wpływ struktury i defektów struktury na własności,</li> <li>Własności elektryczne i magnetyczne ciał stałych,</li> <li>Własności trybologiczne – ciernie i ślizgowe. Własności korozyjne,</li> <li>Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, lepiłość. Układ żelazo-węgiel. Żelwa i stале. Zarodkowość, zarodkowalność, 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 zasada działania mikroskopu metalograficznego,</li> <li>Analiza termiczna stopu,</li> <li>Urządzenia pomiarowe i technologiczne stosowane w obróbce cieplnej,</li> <li>Badania makroskopowe wyrobów hutniczych,</li> <li>Pomiary twardości metali i ich stopów sposobem Rockwella,</li> <li>Badania wizualne materiałów i wyrobów hutniczych,</li> <li>Badania mikroskopowe stopów Fe-C,</li> <li>Badania mikroskopowe stali niestopowych,</li> <li>Badania mikroskopowe surówek,</li> <li>Badania mikroskopowe żeliwa,</li> <li>Badania mikroskopowe stali stopowych,</li> <li>Badania mikroskopowe metali nieżelaznych i ich stopów,</li> <li>Pomiar twardości sposobem Brinella.</li> </ul> | E/Zo | 5,5 | 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<br>K_W23<br>K_U04<br>K_U08<br>K_U14<br>K_U18<br>K_K06 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modele fizyczne i matematyczne wybranych systemów mechatronicznych</li> <li>Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania układów mechatronicznych</li> <li>Komputerowe wspomaganie procesów projektowania i użytkowania układów i urządzeń mechatronicznych,</li> <li>Optymalizacja wielokryterialna wybranych systemów mechatronicznych z wykorzystaniem analiz eksperckich,</li> <li>Charakterystyki elektromechaniczne urządzeń i obiektów regulacji.</li> <li>Laboratorium obejmuje pełny cykl obliczeń rozkładów pola elektromagnetycznego oraz parametrów całkowitych: sił, momentu wybranego urządzenia.</li> </ul>  | Zo   | 4,0 | 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<br>K_U05<br>K_U11<br>K_K04                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne.</li> <li>Aproksymacja i interpolacja.</li> <li>Całkowanie i różniczkowanie numeryczne</li> <li>Klasyczna metoda różnic skończonych.</li> <li>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>Studenti 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 |  |
| PDW1/2 Metody numeryczne (metoda różnic skończonych)       | K_W01<br>K_U05<br>K_U11<br>K_K04                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne.</li> <li>Aproksymacja i interpolacja.</li> <li>Całkowanie i różniczkowanie numeryczne</li> <li>Klasyczna metoda różnic skończonych.</li> <li>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych</li> <li>Rozwiązywanie równań nieliniowych</li> <li>Studenti 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 |  |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |  |  |  |      |  |   |
|--|--|--|--|------|--|---|
| Przedmioty kierunkowe inżynierii mechatronicznej           | Podstawy konstrukcji maszyn                        | K_W06<br>K_W14<br>K_U05<br>K_U07<br>K_U09<br>K_U15<br>K_K01<br>K_K06   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, statyczne i dynamiczne</li> <li>Podstawowe rodzaje obliczeniowe stosowane podczas projektowania, modelowanie - metody obliczeń</li> <li>Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarcie, zagnadzenia tribologiczne</li> <li>Zagnadzenia zmęczeniowe: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wohlera, oraz inne charakterystyki zmęczeniowe</li> <li>Zjawisko karbu, Sposoby przeciwdziałania, zabieg 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: blachownicze, wzmocnienia nakładkami</li> <li>Połączenia spajane - zgrzewane, lutownicze i klejone. Metody kształtowania, zalety wady</li> <li>Połączenia czopowe kształtowe: wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne, zasady obliczeń i projektowania</li> <li>Połączenia kółkowe (poprzeczne, wzdłużne, sworzniowe). Zasady obliczeń i projektowania</li> <li>Połączenia czopowe ciernie bezpośrednio i pośrednio</li> <li>Połączenia podatne, metody kształtowania, rodzaje sprężyn, charakterystyki, układy sprężyn, 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, organia, sztywność, zmęczenie</li> <li>Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożyskownia</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>Spragła i hamulce, ogólne zasady spragowania wałów - rodzaje i dobór sprągłej</li> <li>Cechy konstrukcyjne sprągłej. Obliczenia obciążenia sprągła. Proces włączania sprągłej ciernych, praca rozruchu. Charakterystyki sprągłej podatnych</li> <li>Przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przekroje geometryczne, kine-matyczne, sprawność</li> <li>Przekładnie zębate, rodzaje kół, zębów, zarysy zębów</li> <li>Przekładnie ciegnowe- łańcuchowe, pasowe</li> <li>Przekładnie ciernie, wariatory, obliczenia przełożenia, sprawności</li> <li>Przekładnie falowe, precyzyjne</li> <li>Omrówienie budowy oraz zakresów zastosowania przekładni specjalnych</li> <li>Przykłady obliczeń elementów maszyn ze względu na wytrzymałość przy obciążeniu statycznym: przypomnienie zagadnień z wytrzymałości materiałów na przykładzie elementów maszyn,</li> <li>Obliczenia połączeń śrubowych</li> <li>Obliczenia spoin czolowych i pachwinowych. Obliczenia i projektowanie najczęściej spotykanych węzłów spawanych</li> <li>Obliczenia połączeń zgrzewanych, lutowanych i klejonych.</li> <li>Obliczenia połączeń czopowych kształtowych. Połączenia wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne</li> <li>Przykłady obliczeń połączeń kółkowych i sworzniowych</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            |
|  | Eksploatacja maszyn i urządzeń                     | K_W23<br>K_U23<br>K_U23<br>K_U03<br>K_U19<br>K_K03   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia i prawa eksploatacji.</li> <li>Systemy eksploatacji maszyn.</li> <li>Procesy sterowanie i niesterowanie w eksploatacji – opis procesów.</li> <li>Zapewnienie zdrotności, 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 procedur 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>Wyznaczanie 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 hydrodynamicznym</li> <li>Pomiar trwałości warstwy granicznej olejów</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 |
|  | Bazy danych  | K_W16<br>K_U16<br>K_K01  | <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                             |
|  | Teoria sterowania                                  | K_W12<br>K_W15<br>K_U13<br>K_K08   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sterowanie procesami ciągłymi.</li> <li>Równania stanu.</li> <li>Sprężenie zwrotne od stanu.</li> <li>Lokowanie biegunów. Obserwatory stanu.</li> <li>Dyskretne układy regulacji.</li> <li>Regulacja predykcyjna, warstwowa struktura układów sterowania – realizacja przemysłowe.</li> <li>Sterowanie procesami dyskretnymi.</li> <li>Przekształcenie Z. Transmiltancja 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 z zarządzaniem.</li> <li>Specyfika systemów czasu rzeczywistego. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.</li> <li>Sieci przemysłowe. Rozproszone systemy sterowania.</li> <li>Sieci przemysłowe – systemy SCADA.</li> <li>Podstawowe połączenia elementów automatyki</li> <li>Reguły Zieglera-Nicholsa doboru nastaw regulatora PID</li> <li>Modelowanie matematyczne układów</li> <li>Doświadczalna identyfikacja obiektów sterowania</li> <li>Stabilność układów sterowania</li> <li>Przeźreń stanu</li> <li>Układy wieloparametrowe</li> </ul>   | E/Zo | 5,5  | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami            |
| Inżynieria wytwarzania                                     | K_W14<br>K_U05<br>K_U14<br>K_U16<br>K_K03<br>K_K08 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe techniki wytwarzania stosowane w budowie maszyn. Technologie bezwłórowe i włórowe wytwarzania</li> <li>Techniki włórowe. 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>Różni rodzaj tworzywa konstrukcyjnego o możliwości obróbki.</li> <li>Spawanie gazowe i technologie pokrewne</li> <li>Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych</li> <li>Warunki i parametry toczenia.</li> <li>Warunki i parametry frezowania.</li> <li>Warunki i parametry wiercenia.</li> <li>Warunki i parametry szlifowania.</li> </ul> | E/Zo   | 8,0  | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |   |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |   |   |    |     |  |
|--|---|---|----|-----|--|
| Miernictwo wielkości nieelektrycznych                      | K_W07<br>K_U15<br>K_K08                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcia podstawowe związane z pomiarami: obiekt pomiaru, przetwornik pomiarowy, wielkość mierzona,</li> <li>• Błędy pomiarowe,</li> <li>• Właściwości dynamiczne przetworników,</li> <li>• Pomiary temperatury. Termorezystory. Termopary. Czujniki półprzewodnikowe,</li> <li>• Pomiary położenia, prędkości i przyspieszenia. Akcelerometry. Inklinometry,</li> <li>• Pomiary wilgotności,</li> <li>• Tensometry,</li> <li>• Pomiary ciśnienia,</li> <li>• Czujniki indukcyjne,</li> <li>• Czujniki pojemnościowe,</li> <li>• Przetworniki impulsowe i kodowe,</li> <li>• Przetworniki optoelektroniczne.</li> <li>• Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, zasady opracowywania sprawozdań, sposoby szacowania błędów pomiaru, przepisy BHP, warunki zaliczenia,</li> <li>• Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia,</li> <li>• Metody i czujniki do pomiaru temperatury</li> <li>• Czujniki i metody pomiarowe odległości i przemieszczenia</li> <li>• Metody i czujniki do pomiaru przepływu płynów.</li> </ul>   | Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Elementy urządzeń i systemów sterowania                    | K_W17<br>K_U13<br>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<br>K_U11<br>K_K01                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idea metrologii współrzędnościowej. Systemy pomiarowe jedno-, dwu-, wielowspółrzędnościowe. Parametryzacja opisu podstawowych elementów geometrycznych dla potrzeb techniki współrzędnościowej.</li> <li>• Model matematyczny pomiarów współrzędnościowych. Teoria pomiarów przestrzennych.</li> <li>• Zastosowanie rachunku wyróżniającego do obliczania zarysów zastępczych. Metoda najmniejszych kwadratów i metoda Czebyszewa w odniesieniu do tworów przestrzennych.</li> <li>• Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Struktury układów mechanicznych</li> <li>• Materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Stosowane układy pomiaru przemieszczeń.</li> <li>• Systemy identyfikacji współrzędnych punktów pomiarowych. Układy stykowe przejrzewania punktów pomiarowych</li> <li>• Głowice impulsowe i mierzące z wewnętrznym układem pomiarowym. Zastosowania takich głowic.</li> <li>• Głowice uchylne sterowane programowo. Układy bezstykowe- głowice optyczne laserowe. Systemy do optycznej analizy obrazu. Magazyny głowic</li> <li>• Kalibrowanie głowic. Oprogramowanie metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych</li> <li>• Metody programowania (w dialogu z maszyną, przez nauczanie, parametryczne, ze swobodnym wyborem cech, w oparciu o zbiory CAD). Maszyny współrzędnościowe stosowane w produkcji, szybkie automaty wielowspółrzędnościowe, centra pomiarowe dla systemów elastycznych.</li> <li>• Powiązanie CIM/CAD/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_W19<br>K_U01<br>K_U03<br>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<br>K_U16<br>K_K05                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektura i zasada działania sterowników programowalnych.</li> <li>- Budowa PLC. Schemat blokowy PLC.</li> <li>- Tryby pracy sterownika programowalnego.</li> <li>- Cechy 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> <li>- Język FBD na przykładzie przełącznika LOGO!</li> <li>• Tworzenie i oprogramowanie interfejsu użytkownika.</li> </ul>  | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami                  |
| Automatyzacja procesów wytwórczych                         | K_W15<br>K_U15<br>K_U16<br>K_K03                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcia podstawowe, m.in. automatyzacja, automatyzacja sztywna, elastyczna, obszary zastosowań, obrabiarki sterowane numerycznie (DSN), automaty, manipulatory, Obliczenia statyczne be-lek prostych,</li> <li>• Reguły programowania DSN, 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 zintegrowanego wytwarzania) 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<br>K_W10<br>K_U10<br>K_U14<br>K_U16<br>K_K01<br>K_K06 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy sterownia i regulacji. Historia systemów wbudowanych</li> <li>• Działania komputerowego systemu sterującego</li> <li>• Programowalne sterowniki logiczne</li> <li>• Budowa mikrokontrolera, systemu wbudowanego</li> <li>• Programowanie mikrokontrolera</li> <li>• Wykrywanie i usuwanie typowych błędów w oprogramowaniu mikrokontrolera</li> </ul>   | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami                  |
| Mechatronika pojazdowa                                     | K_W14<br>K_U14<br>K_K05                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania:</li> <li>- Czujniki</li> <li>- Aktywatory</li> <li>- Sieć CAN</li> <li>- Układ sterowania</li> <li>- Mapy wirysku</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> <li>• Zagadnienie związane z prawidłową eksploatacją, sposoby weryfikacji i metody oceny prawidłowej pracy układów mechatronicznych pojazdów</li> </ul>  | Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Rysunek techniczny   | K_W13<br>K_W23<br>K_U01<br>K_U12<br>K_K03<br>K_K06          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizacja formatu rysunkowego, rola szkicu odrębnego w komunikacji inżynierskiej,</li> <li>• Metody rutowania prostokątnego,</li> <li>• Rutowanie aksonometryczne i środkowe.</li> <li>• Zasady rysowania przekrojów i kładoń,</li> <li>• Odtworzenie rzutów przedmiotów, rysunek „z natury”,</li> <li>• Wymiarowanie elementów,</li> <li>• Chropowatość powierzchni, tolerowanie wymiarów i kształtów,</li> <li>• Rysunek wałka,</li> <li>• Rysunek tulei,</li> <li>• Rysunek koła zębatego,</li> <li>• Rysunek sprężyny,</li> <li>• Rysunek złożeniowy.</li> </ul>   | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami                  |

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |  |   |      |     |  |
|--|--|---|------|-----|--|
| Wprowadzenie do mechatroniki                               | K_W05<br>K_U07<br>K_U11<br>K_K02                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Różne 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> <li>Motywacje ekonomiczne, środowiskowe i ergonomiczne tworzenia systemów mechatronicznych.</li> </ul>   | Zo   | 1,5 | Egzamin pisemny  |
| Metrologia   | K_W07<br>K_U11<br>K_U17<br>K_K01<br>K_K04                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych.</li> <li>Jednostki miar.</li> <li>Akty prawne dotyczące metrologii.</li> <li>Niepewność pomiarów.</li> <li>Tolerancje i pasowania.</li> <li>Odchyłki kształtu.</li> <li>Odchyłki położenia.</li> <li>Pomiar odchyłek kształtu i położenia metodami odniesieniowymi i bezodniesieniowymi.</li> <li>Współrzędnościowa technika pomiarowa.</li> <li>Pomiar metodą stykową i bezstykową.</li> <li>Oprogramowanie wspomagające pracę urządzeń pomiarowych.</li> <li>Budowa wybranych narzędzi pomiarowych.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 2D.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 3D.</li> <li>Kontrola jakości.</li> <li>Pomiary cech geometrycznych wybranych elementów maszyn.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 2D.</li> <li>Pomiary chropowatości powierzchni 3D.</li> <li>Pomiary na współrzędnościowej maszynie.</li> <li>Pomiar gęstości ciał stałych o kształtach regularnych przy użyciu mierników długości i wagi</li> </ul>  | E/Zo | 5,5 | egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Projektowanie uniwersalne                                  | K_W25<br>K_U21<br>K_K11  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentowanie grup osób wykluczonych i zagrożonych wykluczeniem społecznym i cyfrowym.</li> <li>Ogólne zaznajomienie z problemem dostępności i sposobami jej zapewnienia.</li> <li>Savoir vivre w kontaktach z osobami z niepełnosprawnościami.</li> <li>Panele dyskusyjne z osobami ze szczególnymi potrzebami, w tym osobami z niepełnosprawnościami w temacie: różnorodność potrzeb i wpływ barier przestrzennych (architektonicznych) na funkcjonowanie w społeczeństwie.</li> <li>Opracowanie scenariuszy odwiedzających warunki funkcjonowania osób z różnymi niepełnosprawnościami i przetestowanie ich na studentach</li> </ul>  | Zo   | 1,5 | Opracowanie raportu dotyczącego wrażeń studentów z przeprowadzonych działań symulacyjnych oraz ich prezentacja na forum grupy                            |
| Budynki inteligentny                                       | K_W09<br>K_W11<br>K_W16<br>K_KU01<br>K_U11<br>K_K01                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe wiadomości z zakresu nowoczesnych metod i narzędzi informatycznych w systemach zarządzania i kierowania wyposażeniem budynków</li> <li>Systemy elektroniczne oraz system automatyki budynku</li> <li>Systemy bezpieczeństwa:ochrona ludzi, ochrona mienia</li> </ul>  | Zo   | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami                  |
| Kurs inżynierski   | K_W02<br>K_W13<br>K_W23<br>K_U03<br>K_U12<br>K_U14<br>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<br>K_W19<br>K_U04<br>K_U14<br>K_U20<br>K_K03                   | 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 innych umiejętności i kompetencji. Student powinien posiadać wiedzę o współczesnych tendencjach rozwoju dziedziny 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 przedstawienia studentom oferty wydziałowej naukowo zaawansowanych wykładów, spośród której jest do-konywany wybór.  | Z    | 1,0 | Egzamin pisemny i ustny  |
| PDW 5/2 Wykład monograficzny                               | K_W11<br>K_W19<br>K_U04<br>K_U14<br>K_U20<br>K_K03                   | 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 innych umiejętności i kompetencji. Student powinien posiadać wiedzę o współczesnych tendencjach rozwoju dziedziny 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 przedstawienia studentom oferty wydziałowej naukowo zaawansowanych wykładów, spośród której jest do-konywany wybór.  | Z    | 1,0 | Egzamin pisemny i ustny  |
| Przedmiot branżowy (obszarowy)                             | K_W11<br>K_W20<br>K_U04<br>K_U16<br>K_U18<br>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                  |
| Projekt własny (obszarowy)                                 | K_W11<br>K_W14<br>K_W20<br>K_W21<br>K_U03<br>K_U08<br>K_U17<br>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:<br>- zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski;<br>- prezentacji własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania inżynierskiego;<br>- 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 urządzeń mobilnych                           | K_W16<br>K_U11<br>K_K05  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANDROID</li> <li>• Przygotowanie środowiska pracy Eclipse</li> <li>• Instalacja i konfiguracja: Eclipse, SDK I AVD.</li> <li>• Wprowadzenie do programowania w Java dla systemu Android, „Hello World”, kompilacja kodu Java, uruchomienie aplikacji na urządzeniu mobilnym z systemem Android. Rola i znaczenie DDMS. Debugowanie aplikacji na emulatorze oraz na fizycznym urządzeniu. Rola i znaczenie pliku manifest.</li> <li>• Konstrukcja interfejsu użytkownika z wykorzystaniem XML</li> <li>• Powiązanie interfejsu z kodem w języku Java. Wykorzystanie widoków, kontrolki i układow. Obsługa zdarzeń generowanych przez użytkownika, okna dialogowe zastosowanie styli. Budowanie interfejsu użytkownika z wykorzystaniem zakładek. Ob-sługa elementów interfejsu z poziomu warstwy logiki aplikacji</li> <li>• Zapisywanie i odczytywanie danych.</li> <li>- Użycie: systemu plików, baz danych w technologii SQLite, klasy ContentProvider. Specyfika systemu operacyjnego android w kontekście praw dostępu root-a. Obsługa plików i folderów. Dostęp do karty SD. Tworzenie bazy danych SQLite, podstawowe operacje na rekordach z poziomu Języka SQL, rola i znaczenie kursorów. Kojarzenie danych przechowywanych w bazie z interfejsem użytkownika. Stosowanie klas dostawców treści zgromadzonych w pakiecie android.provider. Stosowanie identyfikatora URI.</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 (specjalność): Mechatronika

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |  |  |  |    |      |   |
|--|--|--|--|----|------|---|
| Przedmioty obszarowe mechatroniki                          | Robotyka                                   | K_W22<br>K_U13<br>K_K07  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulatory i roboty przemysłowe – wprowadzenie, pojęcia i definicje</li> <li>Struktury kinematyczne i klasyfikacja manipulatorów.</li> <li>Podstawy analizy kinematyki.</li> <li>Zadanie proste kinematyki.</li> <li>Zadanie odwrotne kinematyki.</li> <li>Przestrzeń robocza.</li> <li>Przestrzeń robocza osiągalna.</li> <li>Notacja Denavit-Hartenberga.</li> <li>Klasyfikacja robotów kroczących.</li> <li>Podstawowe wielkości charakteryzujące chód.</li> <li>Diagramy i rodzaje chodu.</li> <li>Synteza chodu.</li> <li>Kinematyka nogi.</li> <li>Trajektorie ruchu końca nogi</li> <li>Programowanie manipulatorów,</li> <li>Programowanie przez pokazywanie,</li> <li>Programowanie robota kroczącego Hexor,</li> <li>Programowanie 6-nożnej platformy kroczącej.</li> </ul>   | Zo | 2,5  | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami   |
|  | Sieci komputerowe                          | K_W16<br>K_U16<br>K_K04  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie</li> <li>Historia sieci komputerowych</li> <li>Model ISO-OSI</li> <li>Rodzaje i topologie sieci</li> <li>Media transmisyjne i ich parametry</li> <li>Rodzaje okablowania</li> <li>Ethernet</li> <li>Metody dostępu do medium transmisyjnego</li> <li>Standardy – FastEthernet, GigabitEthernet</li> <li>Sieci WAN</li> <li>Frame Relay</li> <li>ATM</li> <li>Warstwa sieciowa</li> <li>Adresowanie IP</li> <li>CIDR, VLSM</li> <li>Uzyskiwanie adresu IP (BOOTP, DHCP, ARP/RARP)</li> <li>Routing</li> <li>Zasada działania routera</li> <li>Routing statyczny</li> <li>Protokoły routingu dynamicznego (RIP, OSPF)</li> <li>Warstwa transportowa</li> <li>Protokoły TCP / Protokoły UDP</li> <li>Sieci bezprzewodowe</li> <li>Rodzaje standardu 802.11</li> <li>Rodzaje modulacji i podstawowe parametry</li> <li>Usługi sieci TCP/IP</li> <li>Pocista: SMTP, IMAP i POP3</li> <li>Zdalny dostęp: Telnet, SSH</li> <li>System DNS</li> <li>Transmisja danych: FTP i SCP</li> <li>Usługi WWW: HTTP</li> <li>Bezpieczeństwo sieci</li> <li>Ochrona danych w sieci - SSL</li> <li>Metody projektowania sieci bezpiecznych</li> <li>Analiza ruchu - Firewall i systemy IDS</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<br>K_U02<br>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<br>K_U17<br>K_W19<br>K_W20<br>K_W23<br>K_U05<br>K_U17<br>K_U19<br>K_U20<br>K_K03<br>K_K04<br>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  | 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<br>K_U17<br>K_W21<br>K_W40<br>K_U01<br>K_U04<br>K_K02<br>K_K03                                     | Omdwienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym oraz przygotowaniem się do wystąpienia   | Zo | 2,0  | Ocena postępów w projekcie inżynierskim.  |
|  | Laboratorium dyplomowe/Pracownia dyplomowa | K_W04<br>K_U01<br>K_U04<br>K_K03   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie technik i programów komputerowych do realizacji opracowania typu projektowego, badawczego lub studialnego będącego przedmiotem projektu dyplomowego;</li> <li>Realizacja części praktycznej projektu dyplomowego pod bezpośrednim nadzorem opiekuna;</li> <li>Prezentacja głównych wyników pracy w formie referatu i prezentacji multimedialnej.</li> </ul>   | Zo | 3,0  | Konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach, kontrola zaawansowania projektu inżynierskiego.  |