

Program studiów cz.1

| Ogólna charakterystyka studiów   |   |
|--|---|
| Prowadzący obszar (specjalność) studiów:   | Metropolitalne Kolegium Nauk Technicznych   |
| Obszar (specjalność) studiów<br><i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>   | Automatyka przemysłowa  |
| Poziom kształcenia:<br><i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>   | pierwszy  |
| Profil kształcenia:<br><i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>   | praktyczny  |
| Forma studiów:<br><i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>   | stacjonarne/niestacjonarne  |
| Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)   |   |
| 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:  | 133   |
| za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):  |   |
| Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny<br><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<br><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                                     |

Program studiów cz.2

Obszar: Automatyka przemysłowa

| 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>Business plan metodą LEAN Canvas</li> </ul>   | Z                | 1,5         | Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena naucycielska, koleżeńska  |
| Bezpieczeństwo i ergonomia pracy                           | Szkolenie BHP                                       | K_W19<br>K_W20<br>K_U19<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 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<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 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<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 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<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 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, 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>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<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>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>Porozumienie 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: Automatyka przemysłowa

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                       |  |  |      |      |   |
|--|---------------------------------------|--|--|------|------|---|
|  |                                       | K_U19<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>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>   |      |      |   |
| Język obcy specjalistyczny                                 |                                       | K_U19<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>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<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 nożnej, unihokeju</li> <li>Fitness</li> </ul>   | Z    | 0    | Test; samoocena, analiza, obserwacja  |
| Filozofia praktyczna                                       | Etyka                                 | K_U19<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 – eseje; kolokwium   |
|  | Wprowadzenie do informacji naukowej   | K_U15<br>K_U17<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 multimedialnych zasobów;</li> <li>Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych</li> </ul>  | Z    | 1    | Test na platformie zdalnego nauczania   |
|  | Szkolenie biblioteczne                | K_U40<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>Udośćpełnianie zbiorów;</li> <li>Bazy danych</li> </ul>   | Z    | 0    | Test na platformie zdalnego nauczania   |
| Elastyczne kształcenie                                     | Pierwsza pomoc przedmedyczna          | K_U15<br>K_U05<br>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>Odżmrowienia, 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<br>K_U09<br>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 codziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie i podtrzymywanie kontaktów w sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych, udzielenie informacji na temat własnej osoby, robienie zakupów, korzystanie z usług gastronomicznych, transportowych i noclegowych, wyrażenie podstawowych potrzeb w w/w sytuacjach.</p>  | Zo   | 4    | Pisemne testy kontrolne, ustne odpowiedzi sprawdzające znajomość gramatyki i słownictwa; pisemne wypowiedzi w ramach zadań domowych, pracy na zajęciach; krótkie wypowiedzi pisemne; praca domowa, praca na zajęciach, pisemne testy kontrolne sprawdzające umiejętność czytania ze zrozumieniem; samoocena, obserwacja; ocena aktywności i zaangażowania na zajęciach; obserwacja pracy w parach lub grupach |
|  | Technologie informatyczne             | K_U04<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, 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<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 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-Capelli'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: Automatyka przemysłowa

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |  |   |  |      |      |  |
|--|--|---|--|------|------|--|
| Przedmioty podstawowe                                      | Fizyka                                   | K_W02<br>K_U07<br>K_U08<br>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 czarne – 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> <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> </ul> </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<br>K_U07<br>K_U11<br>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> </ul> <p>Przykłady i rozwiązania,</p> <ul style="list-style-type: none"> <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<br>K_W02<br>K_U09<br>K_U13<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_W12<br>K_W22<br>K_U13<br>K_K02<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>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<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 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<br>K_U12<br>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<br>K_W10<br>K_U11<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 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: Automatyka przemysłowa

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |   |  |      |      |   |
|--|---|--|------|------|---|
| 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 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. Żelwa 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            |
| 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>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            |
| PDW1/1 Metody numeryczne (programowanie)                   | 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>Klasyyczna 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            |
| PDW1/2 Metody numeryczne (MatLab)                          | 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>Klasyyczna 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            |
| Podstawy konstrukcji maszyn                                | K_W06<br>K_W14<br>K_U05<br>K_U07<br>K_U09<br>K_U15<br>K_U16<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, sztywnościowe i dynamiczne</li> <li>Podstawowe modele obliczeniowe stosowane podczas projektowania, modelowanie - metody obliczeń</li> <li>Uzgodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarze, 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 sprzężyn, charakterystyki, układy sprzężyn, 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 sprzężęta</li> <li>Cechy konstrukcyjne sprzężęta. Obliczenia obciążenia sprzężęta. Proces włączania sprzężęta ciernych, praca rozruchu, Charakterystyki sprzężęta 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            |
| Eksploatacja maszyn i urządzeń                             | K_W23<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 sterowania i niesterowalne w eksploatacji – opis procesów.</li> <li>Zapewnienie zdutności, 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-obslugowa.</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 |
| 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 arkuszy kalkulacyjnych.</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: Automatyka przemysłowa

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |   |  |  |      |     |  |
|--|---|--|--|------|-----|--|
| Przedmioty kierunkowe inżynierii mechatronicznej           | Teoria sterowania                       | K_U12<br>K_U15<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>• Dyskretny układ regulacji.</li> <li>• Regulacja predykcyjna, warstwowa struktura układów sterowania – realizacja przemysłowa.</li> <li>• Sterowanie procesami dyskretnymi.</li> <li>• Przekształcenie Z, Transjancja 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>• Dłowodziałalna 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<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 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<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> </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>• 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<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 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<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 (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<br>K_U10<br>K_U10<br>K_U14<br>K_U16<br>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: Automatyka przemysłowa

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |   |   |      |     |  |  |
|--|---|---|------|-----|--|--|
| 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:                             <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<br>K_W23<br>K_U01<br>K_U12<br>K_K03<br>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 szkicu odrębnego w komunikacji inżynierskiej,</li> <li>Metody rysowania prostokątnego,</li> <li>Rzutowanie aksometryczne 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>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 akwatory,</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   | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami                  |  |
| 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 akwatory,</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<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>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<br>K_U15<br>K_K01<br>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<br>K_U11<br>K_U16<br>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> <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> </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          | <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 dziedzin 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: Automatyka przemysłowa

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |  |  |   |   |      |  |
|--|--|--|---|---|------|--|
| Obszar: Automatyka przemysłowa                             | 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 nabieżenie 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 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 przedstawiania studentom oferty wydziałowej pakowo zaplanowanych wykładów, spośród której jest do konwalny 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   | Wykład branżowy prowadzony przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświęcony zagadnieniom specyficznym dla pracy w omawianej branży lub przedsiębiorstwie | Zo   | 2,5  |
| Przedmioty obszarowe automatyki przemysłowej               | 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski;</li> <li>• prezentacji własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania</li> <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   |
|  | Przemysłowe systemy sterowania               | K_W12<br>K_U13<br>K_U14<br>K_U15<br>K_K07  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inżynieria sterowania w systemach otwartych i zamkniętych</li> <li>• Sterowanie cyfrowe</li> <li>• Urządzenia wejściowe i wyjściowe do sterowników przemysłowych. Dobór elementów do systemu sterownikowego, wpływ otoczenia (tor pomiarowy, przetworniki pomiarowe);</li> <li>• Architektura sterowników przemysłowych, ich budowa, typy i języki programowania.</li> <li>• Programowanie drabinkowe. Instrukcje podstawowe.</li> <li>• Wykorzystanie podstawowych instrukcji do programowania sterowników</li> </ul>   | Zo  | 2,5  | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami  |
|  | Wspomaganie projektowania układów automatyki | K_W12<br>K_U13<br>K_U14<br>K_U15<br>K_K07  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do środowiska programistycznego LabVIEW,</li> <li>• Symulacja działania układów kombinacyjnych w środowisku LabVIEW</li> <li>• Symulacja działania układów sekwencyjnych w środowisku LabVIEW</li> </ul>  | Zo  | 2,5  | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami  |
|  | Elementy automatyki przemysłowej             | K_W12<br>K_U13<br>K_U14<br>K_U15<br>K_K07  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy liczbowe konwersja systemów liczbowych</li> <li>• Podstawowe funkcje logiczne</li> <li>• Zasady budowy przerzutników</li> <li>• Zasady budowy liczników asynchronicznych</li> <li>• Synteza układów kombinacyjnych</li> <li>• Podstawy programowania PLC</li> </ul>  | Zo  | 2,5  | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami  |
| Praktyki   | Praktyka "kompetencje pracownice"            | K_W15<br>K_U02<br>K_K08  | Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownice”. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki   | Z   | 10,0 | Sprawozdanie z realizacji praktyk oceniane przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna w instytucie (Karta Praktyki). Uzyskanie zaliczenia z quizu Komunikacja w firmie w ramach kursu „Praktyka „Kompetencje pracownice” na platformie ONTE.                             |
|  | Praktyka inżynierska                         | K_W14<br>K_W17<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 pracownice”. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki   | Z   | 20,0 | Sprawozdanie z realizacji praktyk oceniane przez opiekuna praktyk w zakładzie pracy oraz przez opiekuna w instytucie (Karta Praktyki). 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<br>K_W17<br>K_W21<br>K_W40<br>K_U01<br>K_U04<br>K_K02<br>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<br>K_U01<br>K_U04<br>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.   |