

Program studiów cz.1

| Ogólna charakterystyka studiów | |
|--|---|
| Prowadzący obszar (specjalność) studiów: | Wydział Techniczny w Toruniu |
| Obszar (specjalność) studiów <i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i> | Programowanie obrabiarek CNC |
| Poziom kształcenia: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i> | pierwszy |
| Profil kształcenia: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i> | praktyczny |
| Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i> | 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: za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym): | 133 |
| Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny <i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i> | |
| dyscyplina wiodąca: Inżynieria mechaniczna | 60% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS |
| dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika | 20% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS |
| dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja | 20% - 100% ogólnej liczby punktów ECTS |
| Łączny nakład pracy studenta (NPS) | 5552/5492 |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | inżynier |
| Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów uczenia się oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy <i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak są monitorowani absolwenci itd)</i> | |
| Wymagania wstępne <i>(oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</i> | ukończona szkoła średnia i uzyskanie świadectwa maturalnego |
| Relacja obszar (specjalność) - kierunek | Inżynieria mechatroniczna |

Program studiów cz.2

Obszar: Programowanie obrabiarek CNC

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

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

Program studiów cz.2

Obszar: Programowanie obrabiarek CNC

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

| | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|--|--|------|------|---|
| | | K_U19 K_U03 K_U06 K_K01 | <p>Język rosyjski:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk Zakres czynności i obowiązków zawodowych Profil działalności firmy Opis produktów i usług Słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji Firmy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej Pierwsze spotkania i powitania Prowadzenie rozmów telefonicznych Kreowanie logo i wizerunku firmy Zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje Doświadczenie zawodowe, osiągnięcia zawodowe Rynek pracy; proces rekrutacji, rozmowy o pracę Kariera zawodowa Człowiek: wygląd zewnętrzny, cechy charakteru, emocje, zdrowie, rodzina, życie towarzyskie, czas wolny, jedzenie Otoczenie człowieka: dom i wyposażenie, miasto, wieś, szkoła i praca Rozrywka i czas wolny: książki, kino, teatr, muzyka, sztuka, wystawy, muzea, media Podróż: turystyka, środki transportu; sport i dyscypliny sportowe Edukacja; zdrowie: części ciała, choroby, ubezpieczenie medyczne, wizyty u lekarza Praca: ogłoszenia o pracę, rekrutacja, rozmowy o pracę, opisy stanowisk Zakupy i usługi; języki obce Technologie informacyjne i komunikacyjne Świat przyrody: pogoda, katastrofy naturalne, ochrona środowiska, fauna i flora; państwo i | | | |
| | Język obcy specjalistyczny | K_U19 K_U01 K_U03 K_U06 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> Powtórzenie i utrwalenie materiału gramatycznego poziomu podstawowego; Czas teraźniejszy (The Present Simple Tense, The Present Continuous Tense) oraz słownictwo dotyczące sytuacji życia codziennego w kontekście przyszłego stanowiska pracy - inżyniera informatyka; Powtórzenie i utrwalenie czasów przeszłych (The Past Simple Tense, The Past Continuous Tense). Słownictwo dotyczące zagadnień informatycznych; Podawanie informacji na temat prac związanych ze stanowiskiem pracy. Powtórzenie słownictwa z zakresu bezpieczeństwa pracy i przepisów BHP; Powtórzenie, utrwalenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu strony biernej oraz słownictwa związanego z urządzeniami automatyki (budowa, działanie) wraz z praktycznym zastosowaniem strony biernej oraz mowy zależnej w scenkach sytuacyjnych dotyczących stanowiska pracy; Utrwalenie i uzupełnienie słownictwa specjalistycznego z zakresu pracy i funkcjonowania urządzeń komputerowych oraz infrastruktury sieciowej. | Z | 2 | Kolokwium |
| Kultura fizyczna | Wychowanie fizyczne | K_U19 K_U01 K_K10 | <ul style="list-style-type: none"> Gry zespołowe Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju Fitness | Z | 0 | Test; samoocena, analiza, obserwacja |
| Filozofia praktyczna | Etyka | K_U19 K_U05 K_K03 K_K09 K_K10 | <ul style="list-style-type: none"> Etyka jako nauka Teleologizm w etyce Norma moralna Osoba jako źródło moralności Sumienie jako norma moralności Etyka wobec wyzwań współczesności | Zo | 0,5 | Praca zaliczeniowa – eseje, kolokwium |
| | Wprowadzenie do informacji naukowej | K_U15 K_U17 K_U01 K_K01 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Pojęcie informacji i jej zastosowanie w nauce; Źródła informacji naukowej; Katalogi i bibliograficzne bazy danych; Bazy nauki; Licencjonowane bazy wiedzy online; Otwarte repozytoria; Wyszukiwanie informacji w sieci Internet; Korzystanie z serwisów tematycznych; Korzystanie z wyszukiwarek naukowych; Użytkowanie multimedialnych zasobów; Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych | Z | 1 | Test na platformie zdalnego nauczania |
| | Szkolenie biblioteczne | K_U40 K_U01 K_U05 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> System informacyjno-biblioteczny WSG; Biblioteka Główna WSG (lub biblioteki filialne) i jej zbiory w Internecie; Katalogi on-line; Udośćpeianie zbiorów; Bazy danych | Z | 0 | Test na platformie zdalnego nauczania |
| Elastyczne kształcenie | Pierwsza pomoc przedmedyczna | K_U15 K_U05 K_K10 | <ul style="list-style-type: none"> Resuscytacja krążeniowo-oddechowa – algorytm postępowania; Poszkodowany nieprzytomny; Niedrożność oddechowa; Stany zagrożenia życia związane z układem nerwowym. Objawy i postępowanie; ChOROBY I stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążeniowym. Objawy i postępowanie; Odżmrowienia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym; Rodzaje ran i ich zaopatrzenie, krwotoki; Urazy narządu ruchu, głowy, kregosłupa; Postępowanie w różnych stanach zagrożenia życia i chorobach. Objawy i postępowanie | Z | 1 | Test; zadania; obserwacja pracy studentów podczas realizacji ćwiczeń; ocena oraz analiza wykonanych zadań praktycznych |
| | Specjalistyczne systemy informatyczne | K_U06 K_U09 K_K05 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe przypadki statyki wybranych ustrojów prętowych Sprawdzenie wymiarów przekroju poprzecznego belki zginanej poprzecznie | Z | 1 | Wykonanie ćwiczeń pisemnych |
| | Kultura języka polskiego | | <p>Kształcenie umiejętności słuchania, mówienia, czytania i pisania w ramach tematyki związanej z życiem co-dziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie i podtrzymywanie relacji w sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych, udzielenie informacji na temat własnej osoby, robienie zakupów, korzystanie z usług gastronomicznych, transportowych i noclegowych, 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 K_U01 K_U03 K_U05 K_K01 K_K09 | <ul style="list-style-type: none"> Zagadnienie 1 – Edytor tekstów Word – zasady edycji dokumentów, Zasady formatowania dokumentów, Praca z tabelami, Korespondencja seryjna Zagadnienie 2 - Arkusz kalkulacyjny Excel - Zasady wprowadzania i edycji danych w arkuszu, tworzenie formuł, podstawowe funkcje agregacji danych Zagadnienie 3 - Program do tworzenia prezentacji PowerPoint - zasady tworzenia prezentacji, dotowanie efektów animacji, przygotowanie prezentacji. Zagadnienie 4 - Budowa komputera Zagadnienie 5 – Oprogramowanie - systemy operacyjne, oprogramowanie użytkowe, aspekty prawne Zagadnienie 6 - Sieci komputerowe Zagadnienie 7 - Bezpieczeństwo w systemach komputerowych - złośliwe oprogramowanie. | Zo | 2,0 | Kolokwium |
| | Matematyka | K_U01 K_U07 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> Logika matematyczna i teoria zbiorów Macierze i wektory Metody rozwiązywania liniowych równań algebraicznych Granica ciągu i granica funkcji Własności funkcji Pochodna i różniczka funkcji wytrzymałościowych Badania przebiegu zmienności funkcji Zastosowanie pochodnych w geometrii i fizyce Macierze (wymiar, działania, własności działań, konstrukcja macierzy schodkowej, przykłady zastosowań) Wyznaczniki (notacja, kryteria istnienia, sposoby obliczania, własności wyznaczników, rząd macierzy (notacja, metody wyznaczania, rząd macierzy schodkowej). Układy równań liniowych (macierzowa notacja układu równań liniowych, układy kramerowskie i twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelle'go – układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne, rozwiązywanie niekramerowskich układów równań liniowych – metoda eliminacji Gaussa-Jordana). Algebra wektorów (notacja, działania na wektorach - iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany, liniowa zależność i niezależność wektorów, interpretacja geometryczna i fizyczna). Funkcja jednej zmiennej (argument funkcji, wartości funkcji, wzory, wykresy, własności funkcji elementarnych). Granica ciągu liczbowego (określenie, interpretacja, własności, sposoby obliczania, liczbca e – określenie i zastosowanie). Granica funkcji (granice właściwe i niewłaściwe, ciągłość funkcji – interpretacja geometryczna). Pochodna funkcji jednej zmiennej (notacja, interpretacja geometryczna, kryteria istnienia, obliczanie pochodnych, zastosowanie pochodnej do badania monotoniczności funkcji, ekstremum lokalne funkcji, ekstremum globalne funkcji). Pochodna funkcji wielu zmiennych (pochodne cząstkowe – sposób obliczania) Całka nieoznaczona Metoda całkowania bezpośredniego Metoda całkowania przez podstawienie Metoda całkowania przez części Całkowanie funkcji wymiernych Całkowanie funkcji niewymiernych i wyrażań zawierających funkcje trygonometryczne Całka oznaczona Określenie pola figury płaskiej Określenie długości łuku krzywej Określenie powierzchni bryły obrotowej | E/Zo | 10,0 | egzamin pisemny, kolokwium |

Program studiów cz.2

Obszar: Programowanie obrabiarek CNC

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

| Obszar: Programowanie obrabiarek CNC | | | | | | |
|--|--|---|--|------|------|--|
| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się | | | | | | |
| Przedmioty podstawowe | Fizyka | K_W02 K_U07 K_U08 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Rachunek wektorowy <ul style="list-style-type: none"> - skalar, wektor – zastosowanie w fizyce - działania na wektorach - iloczyn skalarny i wektorowy - układy współrzędnych • Kinematyka punktu materialnego <ul style="list-style-type: none"> - opis toru ruchu przy pomocy wektora wodzącego, - pojęcie prędkości i przyspieszenia - ruch w wyznaczonej płaszczyźnie - prędkość kątowna i przyspieszenie kątowne - ruch po okręgu • Dynamika punktu materialnego i prawo powszechnej grawitacji: <ul style="list-style-type: none"> - układy odniesienia, układy współrzędnych – wektory - trzy zasady dynamiki Newtona - newtonowski opis grawitacji - układy odniesienia - inercjalne i nielinerjalne • Prawo zachowania energii: <ul style="list-style-type: none"> - energia kinetyczna, potencjalna, praca - definicja pracy, energii kinetycznej, potencjalnej, mocy - siły zachowawcze - Prawo zachowania pędu i momentu pędu, - Grawitacja: <ul style="list-style-type: none"> - newtonowski opis grawitacji - Elektryony i kwanty - promieniowanie ciała doskonale czarnego – stała Plancka - odkrycie elektronu, e/m dla elektronu - zjawisko fotoelektryczne, klasyczna i kwantowa teoria tego zjawiska - doświadczenie Comptona - dwoistość natury materii: promieniowanie elektromagnetyczne/fotony – cząstki - Podstawy fizyki jądrowej: <ul style="list-style-type: none"> - teoria budowy atomu: - postulaty Bohra - stany energetyczne atomów - modele jądrowe - Pole elektrostatyczne i magnetyczne – porównanie do pola grawitacyjnego. - Opis pola poprzez wektor natężenia pola i wartość potencjału pola. - Opis pola magnetycznego. - Siły działające na poruszający się ładunek w polu elektrycznym i polu magnetycznym | Zo | 2,0 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Mechanika techniczna ciała stałego | K_W05 K_U07 K_U11 K_K02 | <ul style="list-style-type: none"> • Różne definicje mechaniki i pozycji systemów mechaniki, automatyki i elektrodynamiki. Rola synerгии w mechatronice. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych, • Produkt mechatroniczny, definicja, podstawowe cechy produktów mechatronicznych, przykłady produktów mechatronicznych, • Inteligentne mikrosystemy, • Podstawowe zagadnienia projektowania mechatronicznego, • Podstawy przetworników elektromagnetycznych i ich znaczenie w układach mechatronicznych. <p>Przykłady i rozwiązania,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawy pneumatyki i hydrauliki i ich znaczenie w układach mechatronicznych, • Sensory i aktuatory, • Elementy elektronicznego sterowania w mechatronice (mikrokontrolery, PLC, IPC), • Komputerowe systemy automatyki przemysłowej (infrastruktura systemów informatycznych, przemysłowe sieci komunikacyjne, wybrane technologie informacyjne), • Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i informatycznych w złożone systemy mechatroniczne, • Zagadnienia sztucznej inteligencji w mechatronice, • Mechatronizacja produktu i produkcji - przemysł 4.0, • Motywacje ekonomiczne, środowiskowe i ergonomiczne tworzenia systemów mechatronicznych. | E/Zo | 11,0 | Egzamin pisemny |
| | Podstawy elektroniki i elektrotechniki | K_W01 K_W02 K_U09 K_U13 K_U08 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatyka i elektromagnetyzm • Obwody elektryczne prądu stałego • Obwody elektryczne prądu przemiennego • Maszyny elektryczne prądu stałego • Maszyny elektryczne prądu przemiennego • Elementy półprzewodnikowe, układy prostownikowe i zasilające • Analiza obwodów prądu stałego • Badanie właściwości połączeń źródeł napięcia stałego • Pomiar rezystancji • Badanie diody prostowniczej i diody Zenera • Badanie niestabilizowanych zasilaczy sieciowych | Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Podstawy automatyki | K_W12 K_U22 K_U13 K_K02 K_K05 | <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie, podstawowe pojęcia stosowane w automatyce • Układy logiczne, sygnały wejściowe i wyjściowe, funkcje logiczne • Układy sekwencyjne, układy z pamięcią, przekształcanie funkcji logicznych • Budowa sterowników PLC, języki programowania, rodzaje sygnałów wejściowych i wyjściowych, adresowanie wejść i wyjść • Realizacja funkcji logicznych w sterownikach PLC, układy czasowe i liczące • Rodzaje czujników stosowanych w układach automatyki, przetwarzanie sygnałów analogowych w sterownikach PLC • Automatyka układów ciągłych, pomiany wielkości fizycznych • Moduły rozszerzeń układów we/w w sterownikach PLC • Sieci przemysłowe, współpraca sterowników, zdalne sterowanie pracą urządzeń • Rodzaje regulatorów w sterownikach PLC • Symulacje układów sterowania i przebiegów procesu regulacji • Układy logiczne, • Układy z pamięcią, sekwencyjne, • Układy liczące, • Układy czasowe | Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Przedmioty kierunkowe i obszarowe | | | | | | |
| Przedmioty kierunkowe i obszarowe | Programowanie (strukturalne i obiektowe) | K_W16 K_U01 K_U15 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia • Struktura programu w języku C# • Typy danych w programowaniu strukturalnym • Wykorzystanie typów prostych (int, float itp.) • Wykorzystanie typów tablicowych jedno i dwuwymiarowych • Definicja struktur • Wykorzystanie instrukcji złożonych • Instrukcje warunkowe (if, if, else, if else) • Instrukcje iteracyjne (for, while, do...while, itp) • Instrukcje wyboru (switch) • Wprowadzenie do paradygmatu obiektowości • Ogólne pojęcie klasy • Definiowanie metod i konstruktorów zwykłych • Wykorzystanie specyfikatorów dostępu (public, private, protected) • Hermetyzacja • Dziedziczenie • Klasa abstrakcji | Zo | 5,0 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Grafika inżynierska | K_W16 K_U12 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Rysunek wykonawczy części maszyn – tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia, oznaczanie chropowatości, rysowanie schematów • Czytanie rysunku – rysunek złożeniowy połączeń maszynowych, rysunek budowlany • Komputerowe wspomaganie wykonywania rysunków technicznych – grafika komputerowa 2D • Modelowanie bryłowe – grafika komputerowa 3D. • Rysunki złożeniowe i schematy konstrukcji - połączenia nitowe, śrubowe, spawane, podnośniki, przekładnie, • Rysunki typowych części maszyn – wałki, kola zębate, łożyska, uszczelnienia, śruby, kołki, sprężyny | Zo | 5,0 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Mechatronika techniczna | K_W01 K_W10 K_U11 K_U02 K_U10 K_U19 K_K08 | <ul style="list-style-type: none"> • Struktura systemów mechatronicznych na przykładzie wybranych urządzeń • Wybrane algorytmy regulacyjne oparte na zbiorach lingwistycznych. • Wybrane zagadnienia z teorii przepływu cieczy w rzeczywistych modelach struktur przestrzennych. • Model fizyczny wybranego przetwornika elektromechanicznego. • Analiza wybranych modeli rzeczywistych struktur przestrzennych. • Analiza dynamiki ruchu wybranych systemów rzeczywistych. • Struktury obiektów regulacji wybranych urządzeń mechatronicznych. • Dobór aparatury łączeniowej i sterującej w wybranych urządzeniach mechatronicznych. • Eksploatacja i serwisowanie urządzeń mechatronicznych. • Badanie obwodu mocy krajalniczy, • Badanie układu pompowania zmywarki, • Badanie systemu sterowania zmywarki, • Badanie układu sterowania żaluzjami, • Badanie bezprzewodowego systemu sterowania Bluetooth, • Badanie zdalnego sterowania z wykorzystaniem mobilnych narzędzi sterowania. | Zo | 4,0 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |

Program studiów cz.2

Obszar: Programowanie obrabiarek CNC

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

| Moduł | Wymagania | Opis | Forma | Wartość | Opis |
|--|---|--|-------|---------|---|
| Materiałoznawstwo | K_W03 K_W18 K_U15 K_U17 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Nauka o materiałach - cele i zadania, Materiały techniczne: naturalne i syntetyczne (metalowe, polimerowe, ceramiczne i kompozytowe) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań, Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałowej. Budowa ciał stałych: typy wiązań, elementy krystalografii geometrycznej, Struktura krystaliczna metali. Defekty struktury krystalicznej. Własności mechaniczne. Wpływ struktury i defektów struktury na własności, Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał stałych, Własności trybologiczne – ciernie i ślizgowe. Własności korozyjne, Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, leżność. Układ żelazo-węgiel. Żelwa i stale. Zarodoporność, żarowytrzymałość, odporność na wysokie temperatury (pełzanie), Stopy metali kolorowych – brązy, mosiądze, lekkie stopy, Materiały spiekane i ceramiczne – szkło, ceramika tradycyjna, nowe materiały ceramiczne, Materiały kompozytowe, Metody badania materiałów, Struktury polimerowe. Właściwości mechaniczne materiałów polimerowych. Budowa i zasady działania mikroskopu metalograficznego, Analiza termiczna stopów, Urządzenia pomiarowe i technologiczne stosowane w obróbce cieplnej, Badania makroskopowe wyrobów hutniczych, Pomiary twardości metali i ich stopów sposobem Rockwella, Badania wizualne materiałów i wyrobów hutniczych, Badania mikroskopowe stopów Fe-C, Badania mikroskopowe stali niestopowych, Badania mikroskopowe surówek, Badania mikroskopowe żeliwa, Badania mikroskopowe stali stopowych, Badania mikroskopowe metali w temperaturze ich stopów. | 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 K_W23 K_U04 K_U08 K_U14 K_U18 K_K06 | <ul style="list-style-type: none"> Model fizyczny i matematyczny wybranych systemów mechatronicznych Wybrane zagadnienia z zakresu projektowania układów mechatronicznych Komputerowe wspomaganie procesów projektowania i użytkowania układów i urządzeń mechatronicznych, Optymalizacja wielokryterialna wybranych systemów mechatronicznych z wykorzystaniem analiz eksperckich, Charakterystyki elektromechaniczne urządzeń i obiektów regulacji, Laboratorium obejmuje pełny cykl obliczeń rozkładów pola elektromagnetycznego oraz parametrów całkowitych: sił, momentu wybranego urządzenia. | Zo | 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 K_U05 K_U11 K_K04 | <ul style="list-style-type: none"> Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne. Aproksymacja i interpolacja. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne Klasyczna metoda różnic skończonych, Metody rozwiązywania układów równań liniowych Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych Rozwiązywanie równań nieliniowych Studenci implementują poznane metody numeryczne w wybranych językach programowania. | Zo | 2,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| PDW1/2 Metody numeryczne (MatLab) | K_W01 K_U05 K_U11 K_K04 | <ul style="list-style-type: none"> Modelowanie matematyczne – sformułowanie lokalne i globalne. Aproksymacja i interpolacja. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne Klasyczna metoda różnic skończonych, Metody rozwiązywania układów równań liniowych Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych Rozwiązywanie równań nieliniowych Studenci implementują poznane metody numeryczne w wybranych językach programowania. | Zo | 2,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Podstawy konstrukcji maszyn | K_W06 K_W14 K_U05 K_U07 K_U09 K_U15 K_U16 K_K01 K_K06 | <ul style="list-style-type: none"> Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne Podstawowe modele obliczeniowe stosowane podczas projektowania, modelowanie - metody obliczeń Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarcie, zagadnienia trybologiczne. Zagadnienia zmęczeniowe: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wohlera, oraz in-ne charakterystyki zmęczeniowe. Zjawisko karbu, Sposoby przeciwdziałania, zabiegi technologiczne zmniejszające działanie karbu, obliczenia na zmęczenie dla obciążeń asymetrycznych Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności. Obliczenia połączeń śrubowych Mechanizmy śrubowe toczne i falowe i inne specjalne oraz ich zastosowanie w budowie maszyn Połączenia spawane, spoiny czolowe, pachwinowe. Obliczenia połączeń spoinami czolowymi i pachwinowymi: blachownic, wzmocnienia nakładkami. Połączenia spajane - zgrzewane, lutowane i klejone. Metody kształtowania, zalety wady Połączenia czopowe kształtowe: wpułstowe, wielowypustowe, wieloboczne, zasady obliczeń i projektowania Połączenia kołkowe (poprzeczne, wzdłużne, sworzniowe). Zasady obliczeń i projektowania. Połączenia czopowe ciernie bezpośrednio i pośrednie Połączenia podatne, metody kształtowania, rodzaje sprzężyn, charakterystyki, układy sprzężyn, obliczenia i projektowanie Podział zespołu maszynowego na typowe elementy. Konstruowanie osi i wałów – wprowadzenie Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Obliczenia sprawdzające, drgania, sztywność, zmęczenie. Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożyskowania. Łożyiska ślizgowe, rodzaje i ich zastosowanie, łożyska na tarcie mieszane i płynne. Łożyiska toczne - budowa i rodzaje, trwałość łożysk, nośność ruchowa i spoczynkowa, zagadnienia niezawodności łożysk, konstruowanie wałów łożyskowych - zasady pasowania łożysk tocznych Sprzęgła i hamulce, ogólne zasady sprzęgania wałów – rodzaje i dobór sprzęgła Cechy konstrukcyjne sprzęgła. Obliczenia obciążenia sprzęgła. Proces włączania sprzęgła ciernych, praca rozruchu, Charakterystyki sprzęgła podatnych Przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność Przekładnie zębate, rodzaje kół, zębów, zarysy zębów. Przekładnie cięgnowe-łańcuchowe, pasowe Przekładnie ciernie, wariatory, obliczenia przełożenia, sprawności | 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 K_W23 K_U03 K_U19 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia i prawa eksploatacji. Systemy eksploatacji maszyn. Procesy sterowania i niesterowalne w eksploatacji – opis procesów. Zapewnienie zdadności, zużycie, uszkodzenia. Smarowanie w prawidłowej eksploatacji elementów współpracujących. Użytkowanie maszyn i urządzeń. Dokumentacja eksploatacyjna (DTR). Obsługa maszyn urządzeń. Technologia napraw i remontów. Badania odbiorcze, instalowanie maszyn i urządzeń. Podstawy niezawodności i diagnostyki technicznej – formy i procedury. Powiązanie eksploatacji z budową maszyn i urządzeń Podstawy diagnostyki technicznej – formy i procedury. Podstawy niezawodności. Funkcje niezawodności. Struktury niezawodnościowe Sterowanie niezawodnością systemów Powiązanie eksploatacji z budową maszyn i urządzeń Organizacja i struktury służb utrzymania ruchu Określenie stopnia zużycia maszyn i urządzeń. Procesy przywracające wymagany stan techniczny obiektu. Obiekty eksploatacji. Modele obiektów eksploatacji. Model strukturalny, modele funkcjonalne. Modelowanie procesów eksploatacji. Diagnostyka i kontrola stanu technicznego w okresie eksploatacji. Zakresy przeglądów technicznych. Działalność naprawczo-obsługowa. Pojęcie trwałości i niezawodności. Model trwałościowo-niezawodnościowy obiektów technicznych Systemy eksploatacji urządzeń procesowych. Dokumentacja systemów eksploatacji. Bezpieczeństwo i higiena eksploatacji urządzeń procesowych. Wprowadzenie. Opracowywanie instrukcji do maszyn Pomiary hałasu maszyn Wyznaczenie podstawowych parametrów użytkowych i badania odbiorcze maszyn Diagnostyka wibroakustyczna łożysk Badania diagnostyczne łożysk tocznych Badanie i ocena wpływu oddziaływania wybranych czynników na wartość ciśnienia w łożysku | 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 K_U16 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia bazodanowe Podstawy projektowania systemów baz danych Podstawy modelowania związków encji Ograniczenia dla pól tabeli Systemy informacyjne w organizacjach gospodarczych. Procesy informacyjne. Infrastruktura informacyjna współczesnej gospodarki. Bazy danych i ich rodzaje. Zastosowania programu MS Access do zarządzania informacją w przedsiębiorstwie. Obiekty bazy danych. Tworzenie i modyfikacja struktury tabeli. Importowanie danych z arkusza kalkulacyjnego. Zasady korzystania z serwerów baz danych SQL. Podstawowe instrukcje SQL i ich składnia. Wyszukiwanie informacji za pomocą strukturalnego języka zapytań SQL. Tworzenie zapytań i podzapytań. Przykłady zastosowań. | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |

Program studiów cz.2

Obszar: Programowanie obrabiarek CNC

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się | | | | | | |
|--|---|--|--|------|-----|--|
| Przedmioty kierunkowe inżynierii mechatronicznej | Teoria sterowania | K_U12 K_U15 K_U13 K_K08 | <ul style="list-style-type: none"> • Sterowanie procesami ciągłymi. • Równania stanu. • Sprężenie zwrotne od stanu. • Lokowanie biegunów. Obserwatory stanu. • Dyskretny układ regulacji. • Regulacja predykcyjna: warstwowa struktura układów sterowania – realizacja przemysłowe. • Sterowanie procesami dyskretnymi. • Przekształcenie Z. Transmancja dyskretna. • Sterowanie sekwencyjne, symulacje, priorytetowe reguły szeregowania, sieci kolejkowe. • Modele optymalizacyjne: grafowe, kombinatoryczne, programowania dyskretnego – złożoność obliczeniowa. Algorytmy optymalizacji – dokładne i przybliżone. • Sterowanie a zarządzanie. • Specyfika systemów czasu rzeczywistego. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. • Sieci przemysłowe. Rozproszone systemy sterowania. • Sieci przemysłowe – systemy SCADA. • Podstawowe połączenia elementów automatyki • Reguły Zieglera-Nicholsa doboru nastaw regulatora PID • Modelowanie matematyczne układów • Dłowładczalna identyfikacja obiektów sterowania • Stabilność układów sterowania | E/Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Inżynieria wytwarzania | K_W14 K_U05 K_U14 K_U16 K_K03 K_K08 | <ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe techniki wytwarzania stosowane w budowie maszyn. Technologie bezwładrowe i władrowe wytwarzania • Techniki władrowe. Charakterystyka technologii ubytkowych w budowie maszyn • Charakterystyka i kinematyka procesu skrawania • Ogólne wprowadzenie do technologii spajania • Spawanie gazowe i technologie pokrewne • Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych • Charakterystyka procesu toczenia • Charakterystyka procesu frezowania. • Charakterystyka procesu wiercenia. • Charakterystyka procesu szlifowania • Charakterystyka technologii powierzchniowych. • Charakterystyka technologii erozyjnych. • Wpływ warunków obróbki na stan obrabianej powierzchni • Rodzaj tworzywa konstrukcyjnego a możliwości obróbki. • Spawanie gazowe i technologie pokrewne • Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych • Warunki i parametry toczenia. • Warunki i parametry frezowania. • Warunki i parametry wiercenia. | E/Zo | 8,0 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Miernictwo wielkości nieelektrycznych | K_W07 K_U15 K_K08 | <ul style="list-style-type: none"> • Pojęcia podstawowe związane z pomiarami: obiekt pomiaru, przetwornik pomiarowy, wielkość mierzona, • Błędy pomiarowe, • Właściwości dynamiczne przetworników, • Pomiary temperatury. Termorezystory. Termopary. Czujniki półprzewodnikowe, • Pomiary położenia, prędkości i przyspieszenia. Akcelerometry. Inklinometry, • Pomiary wilgotności, • Tensometry, • Pomiary ciśnienia, • Czujniki indukcyjne, • Czujniki pojemnościowe, • Przetworniki impulsowe i kodowe, • Przetworniki optoelektryczne. • Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, zasady opracowywania sprawozdań, sposoby szacowania błędów pomiaru, przepisy BHP, warunki zaliczenia, • Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia, • Metody i czujniki do pomiaru temperatury | Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Elementy urządzeń i systemów sterowania | K_W17 K_U13 K_K05 | <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do przedmiotu • Układy sterowania • Komponenty mechatroniczne: zasilanie, napędy, czujniki • Elementy i systemy sterowania, • Języki programowania, • Przykłady rozwiązań dla różnych procesów. | Zo | 2,5 | Egzamin pisemny, kolokwium |
| | Współrzędnościowa technika pomiarowa | K_W07 K_U11 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Idea metrologii współrzędnościowej. Systemy pomiarowe jedno-, dwu-, wielowspółrzędnościowe. Parametryzacja opisu podstawowych elementów geometrycznych dla potrzeb techniki współrzędnościowej. • Modele matematyczne pomiarów współrzędnościowych. Teoria pomiarów przestrzennych. • Zastosowanie rachunku wywodzącego do obliczenia zysków zasłepczych. Metoda najmniejszych kwadratów i metoda Czebyszewa w odniesieniu do tworów przestrzennych. • Budowa współrzędnościowych maszyn pomiarowych. Struktury układów mechanicznych • Materiały i rozwiązania konstrukcyjne. Stosowane układy pomiaru przemieszczeń. • Systemy identyfikacji współrzędnych punktów pomiarowych. Układy stykowe przejmowania punktów pomiarowych • Głowice impulsowe i mierzące z wewnętrznym układem pomiarowym. Zastosowania takich głowic. • Głowice uchylne sterowane programowo. Układy bezstykowe: głowice optyczne laserowe. Systemy do optycznej analizy obrazu. Magazyny głowic • Kalibrowanie głowic. Oprogramowanie metrologiczne współrzędnościowych maszyn pomiarowych • Metody programowania (w dialogu z maszyną, przez nauczanie, parametryczne, ze swobodnym wyborem cech, w oparciu o obrotowy CAD). Maszyny współrzędnościowe stosowane w produkcji, szybkie automaty wielowspółrzędnościowe, centra pomiarowe dla systemów elastycznych. • Powiązanie CIMCAD/CAM/CAQ. Wymagania stawiane maszynom dokładnym, w tym referencyjnym • Nadzór i kontrola dokładności maszyn współrzędnościowych. Źródła błędów maszyn i pomiarów współrzędnościowych • Metody i narzędzia kontroli oraz nadzoru dokładności. Normy i zalecenia odnośnie dokładności ISO 10360, VDI/VDE 2617, CMM/A. • Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie manualnym. • Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie automatycznym • Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezystykowa), praca w trybie manualnym • Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezystykowa), praca w trybie automatycznym. | Zo | 2,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Zarządzanie projektami | K_U19 K_U01 K_U03 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do planowania i zarządzania projektami, • Zarządzanie projektem w środowisku MS Project, • MS Visio - obsługa i stosowanie przy projektowaniu i zarządzaniu projektami. | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Programowalne sterowniki logiczne | K_W22 K_U16 K_K05 | <ul style="list-style-type: none"> • Architektura i zasady działania sterowników programowalnych. • Budowa PLC. Schemat blokowy PLC. • Tryby pracy sterownika programowalnego. • Casy charakterystyczne sterownika programowalnego. • Komunikacja sterownika z programatorem. • Mapa pamięci sterownika. Adresowanie obszarów pamięci. • Zasady łączenia sterowników programowalnych z obiektami sterowania. • Zasilanie sterowników programowalnych. • Rodzaje wejść PLC. Typy wyjść PLC. Parametry techniczne i eksploatacyjne wejść i wyjść PLC. • Interfejsy komunikacyjne sterowników programowalnych do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi. • Konfiguracja rozproszonego systemu sterowania opartego o sieć Ethernet. • Język drabinkowy (LD) dla sterowników firmy Omron. • Instrukcje sterujące bitami. Instrukcje logiczne. • Czasomierze i liczniki. • Operacje przesyłania i kopiowania danych. Przesunięcia arytmetyczne i rejestry okrężne. Porównanie danych. • Podprogramy. Sterowanie przebiegiem wykonywania programu. • Obliczenia na liczbach binarnych i w BCD. Konwersja danych. • Budowa i zasada działania przełączników programowalnych. • Pojęcie przełącznika programowalnego. • Schemat blokowy przełącznika programowalnego. • Porównanie przełącznika programowalnego ze sterownikiem programowalnym. | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Automatyzacja procesów wytwórczych | K_U15 K_U16 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> • Pojęcia podstawowe, m.in. automatyzacja, automatyzacja sztywna, elastyczna, obszary zastosowań, obrabiarki sterowane numerycznie (OSN), automaty, manipulatory, obliczenia statyczne be-lek prostych, • Reguły programowania OSN, automatów i manipulatorów, • Techniczne środki automatyzacji procesów, obszary racjonalnego wprowadzania i stosowania środków technicznych automatyzacji, • Systemy nadzoru i diagnostyki procesów zautomatyzowanych, • Rola CIM (komputerowo zintegrowanego wytwarzania) w procesach zautomatyzowanych. • Proces technologiczny w wybranych warunkach produkcji zautomatyzowanej (sztywna, elastyczna), dobór narzędzi i parametrów obróbki | Zo | 4,0 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Systemy wbudowane | K_W04 K_U10 K_U10 K_U14 K_U16 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> • Podstawy sterowania i regulacji. Historia systemów wbudowanych • Działania komputerowego systemu sterującego • Programowalne sterowniki logiczne • Budowa mikrokontrolera, systemu wbudowanego • Programowanie mikrokontrolera • Wykrywanie i usuwanie typowych błędów w oprogramowaniu mikrokontrolera | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |

Program studiów cz.2

Obszar: Programowanie obrabiarek CNC

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|------|-----|--|
| Mechatronika pojazdowa | K_W14 K_U14 K_K05 | <ul style="list-style-type: none"> Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania: <ul style="list-style-type: none"> Czujniki Aktywatory Sieć CAN Układ sterowania Mapy wtrysku Uniwersalne sterowniki silnika Diagnostyka pokładowa Zaawansowane układy kierownicze Samobieżne platformy Zaawansowane układy sterowania Nowoczesne układy przeniesienia napędu Zaawansowane rozwiązania skręty biegów automatycznych i półautomatycznych, Zaawansowane układy hamulcowe Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów mechatronicznych | Zo | 5,5 | Egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Rysunek techniczny | K_W13 K_W23 K_U01 K_U12 K_K03 K_K06 | <ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie z zasadami rysunku technicznego, sposobu wyznaczenia metody oceny sprawozdania Organizacja formatu rysunkowego, rola zaliczu odrębnego w komunikacji inżynierskiej, Metody rysowania prostokątnego, Rzutowanie aksometryczne i środkowe, Zasady rysowania przekrojów i kładow, Odtworzenie rzutów przedmiotów, rysunek „z natury”, Wymiarowanie elementów, Chropowatość powierzchni, tolerowanie wymiarów i kształtów, Rysunek wałka, Rysunek tulei, Rysunek koła zębatego, Rysunek sprężyny, | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Wprowadzenie do mechatroniki | K_W05 K_U07 K_U11 K_K02 | <ul style="list-style-type: none"> Krótkie definicje mechatroniki z pozycji systemów mechanicznych, automatyki i elektrodynamiki. Rola syntezy w mechatronice. Funkcjonalny opis układów mechatronicznych, Produkt mechatroniczny, definicja, podstawowe cechy produktów mechatronicznych, przykłady produktów mechatronicznych, Inteligentne mikrosystemy, Podstawowe zagadnienia projektowania mechatronicznego, Podstawy przetworników elektromagnetycznych i ich znaczenie w układach mechatronicznych. Przykłady i rozwiązania, Podstawy pneumatyki i hydrauliki i ich znaczenie w układach mechatronicznych., Sensory i aktuatory, Elementy elektronicznego sterowania w mechatronice (mikrokontrolery, PLC, IPC), Komputerowe systemy automatyki przemysłowej (infrastruktura systemów informatycznych, przemysłowe sieci komunikacyjne, wybrane technologie informacyjne), Integracja podukładów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i informatycznych w złożone systemy mechatroniczne, Zagadnienia sztucznej inteligencji w mechatronice, Mechatronizacja produktu i produkcji - przemysł 4.0, | Zo | 1,5 | egzamin pisemny |
| Metrologia | K_W07 K_U11 K_U17 K_K01 K_K04 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych. Jednostki miar Akty prawne dotyczące metrologii. Niepełność pomiarów. Tolerancje i pasowania. Odchyłki kształtu. Odchyłki położenia. Pomiar odchyłek kształtu i położenia metodami odniesieniowymi i bezodniesieniowymi. Współzależnościowa technika pomiarowa. Pomiar metodą stykową i bezstykową. Oprogramowanie wspomagające pracę urządzeń pomiarowych. Budowa wybranych narzędzi pomiarowych. Pomiary chropowatości powierzchni 2D. Pomiary chropowatości powierzchni 3D. Kontrola jakości. Pomiary cech geometrycznych wybranych elementów maszyn. Pomiary chropowatości powierzchni 2D. Pomiary chropowatości powierzchni 3D. | E/Zo | 5,5 | egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Systemy operacyjne | K_W04 K_U15 K_K01 K_K02 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia. Zapoznanie z konsolą w systemach Windows i Linuks. Podstawowe operacje na plikach i katalogach w trybie tekstowym. Tworzenie kont użytkowników. Zarządzanie kontami. Prawa dostępu do plików i katalogów. Tworzenie archiwów. Zapoznanie z edytorami tekstowymi w systemie Linuks. Strumienie, potoki, przekierowania. Linkowanie plików. Wyszukiwanie, wyrażenia regularne. Zmienne środowiskowe. Podstawy programowania w powłoczce bash. Zarządzanie procesami. | Zo | 1,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Architektura systemów komputerowych | K_W04 K_U11 K_U16 K_K01 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawowe wiadomości z architektury komputerów. Ogólny model architektury komputera: <ul style="list-style-type: none"> Model von Neumanna i model Harvard zki obecny model komputera moduły komputera Krótki opis współpracy modułów komputera kody liczbowe i operacje na różnych reprezentacjach liczb Operacje logiczne i przykłady ich realizacji zagadnienia dotyczące przepływu prądu elektrycznego oporności ohmowe i nieohmowe urządzenia półprzewodnikowe (diody, tranzystor) diody, tranzystor jako klucz przełączający realizacja na kluczu diodowym realizacja na kluczu tranzystorowym bramki logiczne na tranzystorach bipolarnych i polowych Cyfrowe układy scalone układy scalone realizujące funkcje logiczne układy scalone sekwencyjne Pamięci i sposoby ich realizacji rodzaje pamięci stosowanych w komputerze pamięci realizowane na przerzutnikach pamięci półprzewodnikowe i pamięci masowe pamięci realizowane na kondensatorach (tranzystory polowe) pamięci na układach sekwencyjnych pamięci typu „tylko do zapisu” – ROM i inne pamięci typu „do zapisu i do odczytu” – RAM i inne pamięci matrycowe pamięci programowalne Mikroprocesor (CPU) architektura mikroprocesora jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU) mikroprocesora rejstry układ wykonawczy pamięci podręczne L1 i L2 i L3 przykłady mikroprocesorów Układy otoczenia procesora (chip set) Układy transmisji danych szyny danych, szyny rozkazów, szyny adresowe | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Kurs inżynierski | K_W02 K_W13 K_W23 K_U03 K_U12 K_U14 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Podstawy teoretyczne projektowania inżynierskiego, Charakterystyka procesu projektowania, Komputerowe wspomaganie projektowania, Podstawy pracy w programach graficznych, Tworzenie dokumentacji technicznej, Polskie i europejskie normy. | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| PDW 5/1 Wykład monograficzny | K_W11 K_W19 K_U04 K_U14 K_U20 K_K03 | <p>Wykład monograficzny ma na celu naświetlenie danego zagadnienia z różnych punktów widzenia, w sposób wyczerpujący przedstawiając różne podejścia do danej problematyki lub ewentualnie dokonując historycznego rysu prezentującego ewolucję obchodzenia się z danym problemem badawczym. Wybrany wykład monograficzny jest w ścisłej korelacji z obraną specjalizacją oraz realizowanym w ramach seminarium projektem pracy inżynierskiej w zakresie inżynierii mechatronicznej. Wykład służy przede wszystkim zapoznaniu studentów z określonymi treściami i wiedzą. Ponadto służy on kształceniu umiejętności i kompetencji społecznych, gdyż i same treści mogą być refleksyjnym odniesieniem do owych umiejętności i kompetencji. Student powinien osiągnąć wiedzę o współczesnych tendencjach rozwoju 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: Programowanie obrabiarek CNC | | | | | | |
|--|---|--|--|-----|---|---|
| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się | | | | | | |
| Przedmioty obszarowe programowania obrabiarek CNC | PDW 5/2 Wykład monograficzny | K_W11 K_W19 K_U04 K_U14 K_U20 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 umiejętności stosowania ich we własnych badaniach. Powinien też być świadom społecznej i etycznej odpowiedzialności związanej z publikowaniem i praktycznym stosowaniem wniosków badawczych. Zakres tematyczny wykładów monograficznych zależy jest od wyboru studentów. Przyjęty jest model przedstawiania studentom oferty wykładowej praktyczny wykład, spośród której jest do konwentny wybór . | Z | 1,0 | Egzamin pisemny i ustny |
| | Przedmiot branżowy (obszarowy) | K_W11 K_W20 K_U04 K_U16 K_U18 | Wykład branżowy prowadzony przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświęcony zagadnieniom specyficznym dla pracy w omawianej branży lub przedsiębiorstwie | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Projekt własny (obszarowy) | K_W11 K_W14 K_W20 K_W21 K_U03 K_U08 K_U17 K_K05 | Tematyka projektu własnego powinna dotyczyć realizacji określonego zadania inżynierskiego. Pod pojęciem realizacji zadania inżynierskiego należy rozumieć zaplanowanie, przygotowanie i wykonanie projektu inżynierskiego związanego z inżynierią mechatroniczną. Wkład własny autora projektu powinien polegać na: <ul style="list-style-type: none"> zaprezentowaniu znajomości dziedziny wiedzy, z zakresu której przygotowany jest projekt inżynierski; prezentacją własnego stanowiska poprzez samodzielne zaplanowanie i wykonanie zadania <ul style="list-style-type: none"> inżynierskiego; umiejętnym wykorzystaniu odpowiednich metod i sprzętu inżynierskiego dostosowanych do charakteru i tematyki projektu. | Zo | 2,5 | Samodzielne wykonanie i obrona (ustna) wszystkich zadanych indywidualnie ćwiczeń projektowych, konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach |
| | Budowa obrabiarek CNC | K_W15 K_U15 K_U16 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Pojęcia z zakresu budowy obrabiarek i technologii maszyn, Budowa i zasada działania obrabiarek CNC, systemy wspomagające pracę obrabiarek. Osie sterowań współczesnych obrabiarek. Struktura geometryczno – ruchowa. Określenie punktów zerowych obrabiarek sterowanych numerycznie. Układy pomiarowe. Różnice sterowań. Określenie przemieszczenia narzędzi. Magazyny narzędziowe. Trendy w budowie współczesnych obrabiarek. | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| | Programowanie i prototypowanie na maszynach CNC | K_W15 K_U15 K_U16 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do metod programowania obróbki na obrabiarkach CNC. Funkcje sterownicze, kody (przygotowawcze, pomocnicze i maszynowe) Programowanie ręczne. Programy i cykle standardowe. Wirtualny panel sterowniczy. Moduł symulacyjny. Programowanie z wykorzystaniem trybu VQC oraz programu CAD/CAM. | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami |
| Diagnostyka obrabiarek CNC | K_W14 K_U15 K_U16 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka norm dotyczących pomiaru i oceny dokładności obrabiarek CNC Czynniki wpływające na dokładność pracy obrabiarki CNC Metody sprawdzania dokładności obrabiarek Nowoczesne metody pomiaru i sprawdzania dokładności obrabiarek CNC | Zo | 2,5 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i obrona sprawozdania z wykonanych badań, raport z przeprowadzonych badań wraz z wnioskami | |
| Praktyki | Praktyka "kompetencje pracownice" | K_W15 K_U02 K_K08 | Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownice”. Zasadę praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych za-twierdzony 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 pracownice” na platformie ONTE. |
| | Praktyka inżynierska | K_W14 K_W17 K_W19 K_W20 K_W23 K_U05 K_U17 K_U19 K_U20 K_K03 K_K04 K_K06 | Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownice”. Zasadę praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych za-twierdzony 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 K_W17 K_W21 K_W40 K_U01 K_U04 K_K02 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 K_U01 K_U04 K_K03 | <ul style="list-style-type: none"> Wykorzystanie technik i programów komputerowych do realizacji opracowania typu projektowego, badawczego lub studialnego będącego przedmiotem projektu dyplomowego. Realizacja części praktycznej projektu dyplomowego pod bezpośrednim nadzorem opiekuna; Prezentacja głównych wyników pracy w formie referatu i prezentacji multimedialnej. | Zo | 3,0 | Konsultacje bieżące przeprowadzane na zajęciach , kontrola zaawansowania projektu inżynierskiego. |