

Opis poszczególnych przedmiotów (zajęć) studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych, prowadzonych na Wydziale Inżynierii Produkcji

**Przedmioty obowiązkowe na kierunku
Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych**

KARTA PRZEDMIOTU - 1104-AR000-ISP-POROB

Nazwa przedmiotu:	Podstawy robotyki
Nazwa w drugim języku:	Fundamentals of Robotics
Numer katalogowy:	1104-AR000-ISP-POROB
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	www.cim.pw.edu.pl/porob
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, L: 30
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Zapoznanie się studentów z wiedzą z zakresu podstaw budowy robotów przemysłowych. Poznanie podstaw teoretycznych kinematyki robotów i metod obliczania transformacji prostej i odwrotnej. Nabycie wiedzy na temat sterowania robotów i podstawowych umiejętności programowania.

Treści kształcenia:

Wykład

Rozwój i zastosowania robotyki przemysłowej; rys historyczny, przyczyny stymulujące rozwój robotyki, prawa robotyki.

Definicje podstawowe i terminologia: pojęcie robota, człony i pary kinematyczne, ruchliwość, manewrowość, przestrzeń robocza, dokładność i powtarzalność pozycjonowania, transformacja prosta i odwrotna.

Klasyfikacja robotów pod względem kinematyki, sterowania, programowania i komunikacji z otoczeniem (generacje robotów). Typowe struktury kinematyczne robotów przemysłowych stacjonarnych.

Celowość stosowania robotów w przemyśle, typowe zadania robotów przemysłowych, specyfika robotów używanych do różnych zadań technologicznych.

Układy współrzędnych, różne metody opisu położenia kąтового, macierzowy zapis odwzorowania układów współrzędnych.

Notacja Denavita-Hartenberga, rozwiązanie prostego zadania kinematyki dla położenia i prędkości.

Zastosowanie macierzy Jacobiego w robotyce., rozwiązanie odwrotnego zadania kinematyki dla prędkości, osobliwości.

Siły statyczne w manipulatorach, zastosowanie macierzy Jacobiego do obliczania sił i momentów napędowych, osobliwości a siły statyczne.

Generowanie trajektorii, planowanie trajektorii w przestrzeni współrzędnych konfiguracyjnych, zastosowanie wielomianów 3-go stopnia w planowaniu trajektorii, algorytmy heurystyczne, zachowanie ciągłości przyspieszenia przy planowaniu trajektorii. Wykorzystanie funkcji liniowej łączącej z fragmentami parabolicznymi przy planowaniu trajektorii.

Opis trajektorii w językach programowania robotów.

Laboratorium

Zastosowanie sterowników PLC przy programowaniu manipulatorów

Techniki programistyczne spotykane przy sterowaniu robotami przemysłowymi. Zadaniowo zorientowane programowanie robota przemysłowego

Programowanie robotów metodami uczenia na przykładzie robota Mitsubishi Movemaster z wykorzystaniem symulatora.

Programowanie robotów metodami off-line – poznanie możliwości istniejących języków programowania robotów.

Bibliografia:

1. Treść wykładu na stronie internetowej <http://www.cim.pw.edu.pl/lzp/opis-POROB.html>
2. Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki, mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 1995.

3. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004 i 2010.
4. Jezierski E. Robotyka. Wyd Politechniki Łódzkiej, Łódź 2002.
5. Morecki A., Knapczyk J. (red.): Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT, Warszawa 1999.

Metody oceny:

Egzamin pisemny i ustny

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
W1 – ma wiedzę ogólną w zakresie rodzajów robotów – ich cech charakterystycznych oraz głównych elementów składowych, metod opisu położenia i orientacji brył sztywnych, kinematyki robotów – wyznaczania trajektorii, metod przetwarzania informacji z czujników, napędów, sterowania pozycyjnego, serwomechanizmów, podstaw programowania robotów, nawigacji pojazdami autonomicznymi, dynamiki robotów	Egzamin pisemny i ustny	AK1A_W11
U1 - potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki i teorię automatyki oraz dokonywać analiz systemów złożonych, uwzględniając parametry układu oraz stawiane wymagania	Ocena rozwiązań zadań stawianych na ćwiczeniach praktycznych	AK1A_U12
U2 - potrafi określić wymagania układu sterowania pod kątem spełnienia wymagań układu czasu rzeczywistego i wymagań sterowanego procesu, dobrać niezbędne urządzenia i samodzielnie wykonać układ automatyki przemysłowej o niskim stopniu skomplikowania	Egzamin pisemny i ustny	AK1A_U20
K1- student potrafi zdefiniować i restrukturalizować problem techniczny oraz określić strategię jego rozwiązania	Ocena rozwiązań zadań stawianych na ćwiczeniach praktycznych	AK1A_K04
K2 - student potrafi określić strategię rozwiązywania problemu technicznego i zaplanować jego realizację	Ocena rozwiązań zadań stawianych na ćwiczeniach praktycznych	AK1A_K05

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 30 godz
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 15 godz

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15 godz
- wykonanie sprawozdania z laboratorium 10 godz
- przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia 10 godz

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 80

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1106-AR000-ISP-AUTPW

Nazwa przedmiotu:	Automatyzacja procesów wytwarzania
Nazwa w drugim języku:	Manufacturing automation
Numer katalogowy:	1106-AR000-ISP-AUTPW
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	www.cim.pw.edu.pl/lzp/opis-AUTPW.html
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Poznanie, badania oraz analiza technicznych, technologicznych i organizacyjnych aspektów doboru i konfigurowania metod i urządzeń na potrzeby zautomatyzowanych stanowisk produkcyjnych.

Treści kształcenia:

Wykład:

Wprowadzenie pojęć automatyzacja i robotyzacja procesów wytwarzania. Stopnie automatyzacji, urządzenia aplikacyjne. Struktury urządzeń zautomatyzowanej produkcji. Omówienie podzespołów: transportu, orientowania, mocowania, chwytania i magazynowania półwyrobów i części. Omówienie środków elastycznej automatyzacji wytwarzania w przemyśle maszynowym. Struktura, działanie nowoczesnych układów sterowania oraz układów diagnostyki.

Klasyfikacja metod oraz maszyn i urządzeń spawalniczych. Podstawowe pojęcia z zakresu budowy, konfiguracji i eksploatacji maszyn i stanowisk spawalniczych. Parametry znamionowe i cykl roboczy. Stopień ochrony zapewnianej przez obudowę (IP). Klasa izolacji i ochronności.

Charakterystyka techniczna i użytkowa urządzeń zasilających do spawania łukowego. Konfiguracje i osprzęt. Charakterystyka techniczna i użytkowa maszyn i urządzeń manipulacyjnych do mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji spawania oraz procesów pokrewnych.

Uogólniona konfiguracja stanowiska spawalniczego. Charakterystyka stanowisk do spawania: ręcznego, zmechanizowanego, zautomatyzowanego i zrobotyzowanego.

Laboratorium:

1. Wprowadzenie do zagadnień automatyzacji procesów wytwarzania i bezpiecznej obsługi stanowisk zautomatyzowanych.
2. Podsystem transportu spaletyzowanego.
3. Kontrola procesu – kamera wizyjna.
4. Gniazdo obróbcze EMCO.
5. Budowa, obsługa i eksploatacja urządzeń do mech. i prostej aut. spawania. Pozycjonery, wózki szynowe i traktory.
6. Pomiar i analiza charakterystyk statycznych spawalniczych źródeł zasilających łuk.
7. Synchronizacja łuku z ruchem roboczym. Sterowanie źródeł i odmiany spaw. MIG/MAG.

Bibliografia:

1. Cegielski P. „Automatyzacja i robotyka w budowie maszyn” skrypt PW - Tempus, 1997
 2. Dobaj E. Maszyny i urządzenia spawalnicze. WNT, Warszawa 2005
 3. Dusza J. Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998
 4. Ferenc K., Cegielski P. i inni (praca zbiorowa) „Technika spawalnicza w praktyce. Poradnik inżyniera konstruktora i technologa.” Rozdział: „Mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja”, Verlag Dashofer, Warszawa 2007-17 (cykl wydawniczy)
 5. Honczarenko J., „Elastyczna automatyzacja wytwarzania”, PWN Warszawa 2003,
 6. Honczarenko J., „Roboty przemysłowe”, WNT Warszawa 2005.
- Instrukcje i materiały dostępne na stronie Zakładu Inżynierii Spajania:
<http://zis.wip.pw.edu.pl/dydaktyka/zakres.html>; <http://www.zaoios.pw.edu.pl/zaoios-site/?q=node/4>
7. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

Metody oceny:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie oceny conajmniej 3.0 zarówno z egzaminu jak i z laboratorium. Przy zachowaniu tego warunku, ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z egzaminu i z laboratorium. W zależności od tej średniej, ocena końcowa ustalana jest w następująco:

3,00 – 3,25 >>> 3,0

3,26 – 3,75 >>> 3,5

3,76 – 4,25 >>> 4,0

4,26 – 4,75 >>> 4,5

4,76 i więcej >>> 5,0

W przypadku zaliczenia tylko jednej części składowej przedmiotu (W lub L), możliwe jest przepisanie tej oceny na rok następny tylko dla ocen 3.5 i wyższych.

Egzamin przeprowadzany jest w czasie sesji, w terminach podanych przez dziekanat, w formie pisemnej (w uzasadnionych przypadkach prowadzący może zmienić formę na ustną). Egzamin składa się z kilku pytań/poleceń, głównie teoretycznych, wymagających odpowiedzi o charakterze opisowym, ale mogą też być pytania wymagające wyprowadzenia wzorów lub napisania prostych programów sterujących (może się wtedy okazać potrzebna wiedza zdobyta w trakcie laboratorium). Student ma prawo do poprawy otrzymanej oceny, jednak jeśli chce poprawić ocenę pozytywną, to anulowana jest ocena otrzymana na poprzednim terminie.

Zajęcia laboratoryjne realizowane są w postaci ćwiczeń 2- lub 4-godzinnych. Z każdego ćwiczenia student otrzymuje ocenę cząstkową. O ocenie decyduje tylko wykonanie ćwiczenia. Nie przewiduje się kończenia ćwiczeń w domu lub wyznaczania dodatkowych terminów. Nieusprawiedliwiona nieobecność na ćwiczeniu laboratoryjnym jest równoważna z wystawieniem oceny cząstkowej 0. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej (zwolnienie lekarskie) dane ćwiczenie nie jest brane pod uwagę przy obliczaniu oceny końcowej z laboratorium. Oceny niższe od

3.0 z trzech lub więcej ćwiczeń laboratoryjnych oznaczają niezaliczenie laboratorium. Brak obecności na trzech lub więcej zajęciach laboratoryjnych (6 godzinach) oznacza niezaliczenie laboratorium. Z zastrzeżeniem wymienionych warunków, ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji procesów wytwarzania, maszyn technologicznych, eksploatacji maszyn i urządzeń niezbędną do automatyzacji procesów technologicznych, potrafi zaprojektować i zrealizować automatyzację procesu produkcyjnego	egzamin, ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W05 AK1A_W06 AK1A_W09
ma wiedzę ogólną w zakresie metod rozpoznawania mowy w sterowaniu	egzamin, ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W11
potrafi w podstawowym zakresie posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do rozwiązywania prostych zadań z zakresu programowania systemów sterowania maszyn i urządzeń wchodzących w skład zautomatyzowanych systemów wytwarzania		AK1A_U08 AK1A_U18 AK1A_U21

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach 15

obecność na zajęciach w laboratorium 15

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: zapoznanie ze wskazana literaturą 15 przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15 przygotowanie do egzaminu 20

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 80
Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1101-00000-ISP-EKOZA

Nazwa przedmiotu:	Ekonomika i zarządzanie przedsiębiorstwem
Nazwa w drugim języku:	Economics and enterprise management
Numer katalogowy:	1101-00000-ISP-EKOZA
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Odpowiedzialny za przedmiot:	prof. dr hab. Stanisław Marciniak
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Średnio-zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 30
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Wiedza: dotycząca procesów ekonomicznych zachodzących w gospodarce (szczególnie w przedsiębiorstwach), ich roli w gospodarce, sposobu pomiaru ich kondycji ekonomicznej.

Umiejętności: zrozumienia zasad funkcjonowania rynku gospodarczego, jego oddziaływań na podmioty gospodarcze oraz funkcjonowania przedsiębiorstw, co pozwoli w przyszłości na bardziej skuteczną pracę w tego typu organizacjach

Postawy: wydajna praca w przedsiębiorstwie, oparta na rozumieniu z ekonomicznego punktu widzenia idei jego funkcjonowania

Treści kształcenia:

2h - Podmioty rynkowe w gospodarce (charakterystyka, związki).

2h -Charakterystyka przedsiębiorstwa (formy organizacyjne, struktura organizacyjna, cykl życia).

2h -Wpływ otoczenia na ekonomikę przedsiębiorstwa.

2h -Sprawozdawczość finansowa przedsiębiorstwa (podstawy rachunkowości finansowej: ustawa o rachunkowości, MSR, MSSF, sprawozdania finansowe).

2h -Ekonomika gospodarowania zasobami przedsiębiorstwa (podstawy rachunkowości zarządczej: rachunek kosztów, budżetowanie).

2h -Zarządzanie przedsiębiorstwem (strategia, funkcje, zarządzanie strategiczne/operacyjne).

2h -Konceptje, metody, narzędzia zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (Lean management, business process reengineering, logistyka, TQM, controlling, knowledge management, value based management).

2h –Analiza ekonomiczna otoczenia rynkowego.

2h – Analiza techniczno-ekonomiczna.

2h - Sprawozdania finansowe i ich analiza strukturalna (bilans, RZiS, rachunek przepływów pieniężnych, zmiany w kapitale własnym).

2h –Podstawy analizy finansowej przedsiębiorstwa (analiza wskaźnikowa).

2h –Pogłębiona wskaźnikowa ocena kondycji finansowej przedsiębiorstwa.

2h –Koszt i struktura kapitału przedsiębiorstwa (źródła pozyskiwania kapitału, dźwignia finansowa i operacyjna).

2h –Ekonomika gospodarowania zasobami pracy (system taryfowy płac, siatki płac, premie za wynik).

2h –Wykorzystanie analizy ekonomicznej w zarządzaniu przedsiębiorstwem.

2h –System controllingu, controlling finansowy i produkcji przedsiębiorstwa.

2h –Analiza wartości rynkowej firmy (wycena wartości firmy) .

Bibliografia:

1. Marciniak S., Głodziński E., Krwawicz M.: Ekonomika przedsiębiorstw produkcyjnych dla inżynierów, OW PW, Warszawa 2013.
2. Duraj Jan: Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa, PWE, Warszawa 2004.
3. Bednarski Lech: Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2006.
4. Sudoł Stanisław: Przedsiębiorstwo, PWE, Warszawa 2006.

5. Strużycki Marian: Zarządzanie przedsiębiorstwem, Difin, Warszawa 2002.

Metody oceny:

zaliczenie na ostatnich zajęciach

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Posiada ogólną wiedzę dotyczącą procesów ekonomicznych zachodzących w gospodarce. Umie scharakteryzować wpływ otoczenia na ekonomikę przedsiębiorstwa. Umie przedstawić charakterystykę przedsiębiorstwa. Posiada ogólną wiedzę nt. analizy finansowej i ekonomicznej przedsiębiorstwa	Pisemne zaliczenie.	AK1A_W18
Posiada podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, posiada podstawową wiedzę w zakresie analizy finansowej i ekonomicznej.	Pisemne zaliczenie.	AW1A_W19
Zna ogólne zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa, indywidualnej działalności gospodarczej, w tym: formy, podstawy analizy finansowej i ekonomicznej, koncepcje zarządzania.	Pisemne zaliczenie.	AW1A_W21
Potrafi na podstawie danych przeprowadzić w sposób bardzo ogólny analizę finansową przedsiębiorstwa, analizę techniczno- ekonomiczną, analizę wartości rynkowej firmy	Pisemne zaliczenie.	AK1A_U13
Potrafi na podstawie danych przeprowadzić w sposób bardzo ogólny analizę finansową przedsiębiorstwa, analizę techniczno- ekonomiczną, analizę wartości rynkowej firmy.	Pisemne zaliczenie.	AK1A_K05

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 4

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Wykład 60 godz. Konsultacje – 5 godz

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

1. Przygotowywanie się do wykładu, w tym analiza zalecanej literatury pod kątem nabycia praktycznych umiejętności sporządzania prostych analiz ekonomicznych i finansowych - 30 godz..

2. Przygotowanie się do pisemnego zaliczenia - 15 godz.. Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:

110

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1106-00000-ISP-PRZAW

Nazwa przedmiotu:	Praktyka zawodowa
Nazwa w drugim języku:	Graduation Practice
Numer katalogowy:	1106-00000-ISP-PRZAW
Przypisany do kierunku:	WIP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Średnio-zaawansowany
Wymiar godzin:	L: 120
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem praktyki jest zapoznanie studenta z przemysłowym rozwiązaniem zagadnień zbliżonych do tematu wykonywanej przez niego pracy i może odbywać się w zakładzie (przedsiębiorstwie), którego działalność ma związek z projektowaniem, produkcją lub eksploatacją urządzeń (systemów), które są wykorzystywane w szeroko rozumianej automatyzacji procesów produkcyjnych. Praktyka zawodowa stanowi praktyczne uzupełnienie i skonfrontowanie wiedzy teoretycznej, zdobywanej przez studentów podczas studiów na Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej. Student może odbywać praktykę zawodową od pierwszego semestru, ale sugeruje się, aby realizował ją po trzecim roku (szóstym semestrze) studiów.

Więcej: <https://www.wip.pw.edu.pl/Studenci2/Praktyki>

Treści kształcenia:

Zapoznanie się z realizacją zadań wykonywanych w zakładzie przemysłowym i weryfikacja swojego przygotowania do pracy zawodowej oraz zebranie materiałów do pracy dyplomowej.

Bibliografia: Metody oceny:

Student przedstawia sprawozdanie z praktyki oraz zaświadczenie z podmiotu zewnętrznego o jej odbyciu z opinią i

określonym terminem. Pełnomocnik ds. praktyk lub Opiekun praktyk porównuje efekty z wydanym programem i ocenia merytorycznie praktykę. Szczegóły na: <http://www.wip.pw.edu.pl/studenci/praktyki>

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
P_01_W - ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, produktów, obiektów i systemów technicznych	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_W15 AK1A_W16
P_02_W - zna warunki pracy, w tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony własności intelektualnej, związane z zatrudnieniem w środowisku właściwym dla inżynierów	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_W15
P_03_W - zna podstawowe metody i techniki oraz narzędzia do rozwiązywania prostych zadań z zakresu automatyzacji procesów produkcyjnych	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_W17
P_01_U - potrafi rozwiązać zadania inżynierskie o charakterze praktycznym, wykorzystując odpowiednie metody i narzędzia	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_U05 AK1A_U08 AK1A_U14 AK1A_U18
P_02_U - potrafi dokonać krytycznej oceny własnej wiedzy oraz umiejętności i znaleźć źródła ich uzupełnienia m.in. w literaturze krajowej i zagranicznej	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_U05 AK1A_U13 AK1A_U18

P_03_U - potrafi określić priorytety służące realizacji zadania, wyznaczonego przez siebie lub przełożonego	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_U13
P_04_U - Potrafi samodzielnie dobrać metody badawcze i pomiarowe do określonego zadania, a także wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_U05 AK1A_U08 AK1A_U14
P_01_K - w warunkach narzuconych ograniczeń potrafi działać w sposób przedsiębiorczy	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_K05
P_02_K - ma świadomość potrzeby ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_K02
P_03_K - zdaje sobie sprawę z konsekwencji, także społecznych i ekonomicznych, decyzji zawodowych podejmowanych przez inżyniera	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_K05
P_04_K - potrafi pracować w zespole, efektywnie komunikując się ze współpracownikami	Sprawozdanie z odbytych praktyk	AK1A_K05 AK1A_K02

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: -

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 4

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem: Opracowanie i uzgodnienie programu praktyki - 5h Konsultacje i ocena sprawozdania -2h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Obecność na praktyce -120h

Wykonanie sprawozdania -5h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 132

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1105-AR000-ISP-SIKOP

Nazwa przedmiotu:	Sieci komputerowe i przemysłowe
Nazwa w drugim języku:	Industrial field-bus networks
Numer katalogowy:	1105-AR000-ISP-SIKOP
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Średnio-zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 15, L: 30
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Zadaniem niniejszego przedmiotu jest zaznajomienie uczestniczących w zajęciach studentów z szeroko pojmowanymi zagadnieniami dotyczącymi systemów sieci komputerowych-przemysłowych oraz rozproszonych systemów sterowania. Począwszy od zapoznania się z rozwiązaniami historycznymi na podstawie, których zostanie przedstawiona zasada budowy i działania systemów sieciowych, aż do współczesnych rozwiązań stosowanych w warunkach przemysłowych. Przedstawiony zostanie warstwowy model sieci ze szczegółową specyfikacją realizowanych zadań. Zaprezentowane zostaną także możliwości sterowania złożonymi procesami poprzez sieci, a także metody i formy komunikowania się z elementami sensorycznymi, wykonawczymi. Celem jest uzyskanie umiejętności rozumienia działania i stosowania systemów sieci przemysłowych w rozproszonych systemach sterowania.

Treści kształcenia:

[2h] Wprowadzenie do idei sieci, komunikacja, elektroniczne systemy wymiany danych. Architektury komputerowych sieci przemysłowych. Model systemu sieciowego według ISO/OSI (warstwy). Media transmisyjne: skrętka, światłowód, sieć elektryczna, bezprzewodowo

[2h] Architektura systemów sieciowych, Topologia sieci przemysłowych. Metody dostępu do łącza, standardy Master - Slave, Token-Passing, Token-Ring i CSMA, protokoły, TOP/MAP. Metody wymiany danych w sieciach przemysłowych: cykliczne, aperiodyczne, parametry czasowe. Komunikacja bezprzewodowa w sieciach przemysłowych, radiomodemy.

[2h] Urządzenia sieciowe (aktywne i pasywne): konwertery, wzmacniacze, koncentratory, węzły, routery, mosty i bramy, sieci rozległe. Specyfika sieci przemysłowych, przykładowe rozwiązania. PROFIBUS, MODBUS, FIP, P- NET, CAN, LonWorks i INTERBUS-S, CAN, LIN.

[2h] Implementacja sieci lokalnej i przemysłowej, dobór, projektowanie, modele. Technologia tworzenia i konfigurowania segmentów sieci przemysłowej. Technologie internetowe w komputerowych sieciach przemysłowych. Integracja sieci przemysłowych z lokalnymi sieciami komputerowymi.

[2h] Metody i sposoby badania i oceny pracy systemów sieciowych. Zarządzanie sieciami komputerowymi i systemami rozproszonymi. Problemy bezpieczeństwa w przemysłowych sieciach komputerowych.

[3h] Cechy systemów rozproszonych, architektura systemów rozproszonych, modele przetwarzania rozproszonego, mechanizmy komunikacyjne: wymiana komunikatów, komunikacja grupowa, typowe podstawowe zagadnienia: broadcasting, synchronizacja, wybór lidera, termination, detection, alokacja zasobów, mutual exclusion, zakleszczenie, pamięć rozproszona. Procesy rozproszone a współbieżne.

[2h] Mechanizm zdalnych wywołań procedur (RPC). Systemy z rozproszoną pamięcią współdzieloną (DSM). Replikacja w rozproszonych systemach mobilnych. Rozproszone szeregowanie. Synchronizacja zegarów. Algorytmy komunikacyjne. Praktyczne realizacje niektórych usług rozproszonych systemów operacyjnych: rozproszone systemy plików (NFS, AFS, Coda, SMB/CIFS), usługi katalogowe (LDAP, AD).

Bibliografia:

1. Ranky G.P. – „Computer networks for world class CIM systems”, CimWare Limited, London 1995
2. materiały producentów urządzeń sieci przemysłowych (przeważnie w języku angielskim)
3. Brenton C. – „Projektowanie sieci wieloprotokołowych”, Exit C Warszawa 1998 r.
4. Honczarenko J. – „Elastyczna automatyzacja wytwarzania”. WNT 2001
5. Kosmol J., „Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem”. WNT 2000
6. Nunemacher G. – „Przewodnik po sieciach lokalnych LAN”, Mikom, Warszawa 1996 r.
7. Sacha K. – „Sieci miejscowe Profibus”, Mikom, Warszawa 1998r.
8. Tanenbaum A.S. , „Rozproszone systemy operacyjne”, Wydawnictwo PWN, 1997 r.
9. Gajewski P., Wszelak S, „ Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych”, Wydawnictwo WKŁ, 2008 r.
10. Haykin S., „ Systemy telekomunikacyjne”, Wydawnictwo WKŁ, 2004 r.
11. Praca zespołowa, „Systemy komunikacji w technice automatyzacji”, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, rok wydania: 2003,
12. Praca zespołowa, „Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych”, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, rok wydania: 2000,
13. Kwiecień A.: Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych, Studia Informatica, Politechnika Śląska, Gliwice 2002

Metody oceny:

- Wykład – zaliczenie z materiału podanego na wykładzie ,
laboratorium – zaliczenie na podstawie odbytych ćwiczeń w laboratorium oraz wykonanych sprawozdań.
Wykład – okazjonalne kolokwium (1 lub dwa krótkie pytania)
Ćwiczenia – krótka wejściówka (1 lub 2 pytania), poprawność rozwiązanej zadania lub układu, w uzasadnionych przypadkach szczegółowe sprawozdanie.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IDA-PULIK-2-09Z] Podstawy układów logicznych i komputerowych
- [IP-IDA-TEST1-4-09Z] Teoria sterowania 1

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu sterowania i automatyki oraz automatyzacji procesów technologicznych, rodzajów i struktur układów sterowania,	Ocena ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W09
ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesów i zdarzeń dyskretnych, sterowania sekwencyjnego, układów logicznych, programowalnych sterowników logicznych, sterowania maszynami i urządzeniami technologicznymi	Ocena ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W13
ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania systemów sterowania, projektowania i budowy systemów sterowania nadrzędnego zautomatyzowanymi stanowiskami i liniami produkcyjnymi, systemów sterowania rozproszonego budowanych w oparciu o komputerowe sieci	Ocena ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W14
potrafi w podstawowym zakresie posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do rozwiązywania prostych zadań z zakresu projektowania systemów automatyki i sterowania	Ocena z kolokwium i ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U08

potrafi programować sterowniki i układy sterowania, w tym układy czasu rzeczywistego	Ocena z kolokwium i ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U09
potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi zarówno pracować w zespole projektowym, jak również samodzielnie kierować jego pracą	Ocena z kolokwium i ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczyciela:

- obecność na wykładach 15
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 30

$15 + 30 = 45$ co odpowiada 1,5 ECTS

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 20
- Zapoznanie się z literaturą 10
- wykonanie dokumentacji poćwiczeniowej 20
- przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia 5 w sumie $20 + 10 + 20 + 5 = 55$

Razem: $50 + 55 = 100$ co odpowiada 3 ECTS Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 100

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1106-AR000-ISP-PRSUS

Nazwa przedmiotu:	Projektowanie i symulacja układów sterowania
Nazwa w drugim języku:	Design and simulation of control systems
Numer katalogowy:	1106-AR000-ISP-PRSUS
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	http://www.zaioios.pw.edu.pl/zaioios-site/?q=node/19
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Średnio-zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 15, P: 30
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowymi metodami projektowania i symulacji układów sterowania, w ramach laboratorium zapoznanie z oprogramowaniem do tworzenia wirtualnych projektów, metodami symulacji oraz implementacji układów sterowania. Efektem końcowym jest samodzielna realizacja projektu układu sterowania związanego z systemem automatyzacji procesu wytwarzania oraz zaprogramowanie symulacji pracy tego układu.

Treści kształcenia:

Wykład (15h):

1. Wstęp. Zagadnienia projektowania systemów automatyzacji procesów wytwarzania (2h)
2. Formułowanie zadań, budowa algorytmów. (2h)
3. Procesy zdarzeń dyskretnych. Sterowanie sekwencyjne i kombinacyjne. (2h)
4. Elementy i układy sterowania pneumatycznego (2h)
5. Elementy i układy sterowania hydraulicznego (2h)
6. Projektowanie układów sterowania (2h)
7. Czujniki i bezpieczeństwo pracy w układach sterowania (1h)

Projekt (30h):

1. Nauka oprogramowania do projektowania układów sterowania (10h) Układy sterowania sekwencyjnego
Układy sterowania logicznego
Układy sterowania z wykorzystaniem silników elektrycznych - serwonapędów, silników krokowych.
Układy sterowania pneumatycznego z wykorzystaniem napędów pneumatycznych i elektropneumatycznych
Układy sterowania hydrauliczne z wykorzystaniem napędów hydraulicznych i elektrohydraulicznych
Układy sterowania z zastosowaniem PLC
Układy sterowania z zastosowaniem języka programowania SFC Pulpity operatorskie
2. Samodzielny projekt i symulacja układu sterowania (20h) Przykładowe tematy do samodzielnej realizacji:
Projekt układu sterowania i symulacja pracy manipulatora z napędami pneumatycznymi
Projekt układu sterowania i symulacja pracy manipulatora z napędami hydraulicznymi
Projekt układu sterowania i symulacja pracy robota z napędami opartymi na silnikach krokowych
Projekt układu do aktywnego tłumienia drgań nisko częstotliwościowych
Projekt urządzenia do napełniania butelek cieczą
Projekt zautomatyzowanego pomiaru średnic wałków o zbliżonej średnicy z wykorzystaniem czujnika LVDT
Projekt generatora drgań mechanicznych w zastosowaniu do urządzenia testującego odporność urządzeń (o masie powyżej 100kg) na drgania mechaniczne.

Bibliografia:

Mystkowski Andrzej; Projektowanie układów sterowania przekaźnikowego obrabiarek
Kulikowski Roman; Sterowanie w wielkich systemach
Szenajch Wiesław; Napęd i sterowanie pneumatyczne
Edward Tomasiak; Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne Zieliński Andrzej; Napęd i sterowanie hydrauliczne obrabiarek Nieniewski Mariusz; Cyfrowa symulacja układów regulacyjnych

Philippe de Laminat; Automatyka – układy liniowe. Sterowanie.

Metody oceny:

Wykład - zakończony egzaminem pisemnym, wymagane zdobycie min. 50% punktów do zdania egzaminu.
Projekt - 50% pkt indywidualnie za wyniki uzyskiwane podczas nauki oprogramowania AutomationStudio, kolejne 50% pkt za samodzielnie zrealizowany projekt. Dopuszczalne jest wykonywanie projektu w zespołach 2-3 osobowych. Podstawą zaliczenia projektu jest uruchomienie symulacji układu sterowania w oprogramowaniu AutomationStudio, oraz sprawozdanie z projektu w formie kilkustronicowego raportu zawierającego opis projektu, algorytm układu sterowania oraz podsumowanie.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Na bazie zajęć projektowych ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawy napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, układów sterowania częstotliwościowego i napięciowego, budowy i sterowania napędów wykorzystujących silniki prądu stałego, przemiennego, silniki krokowe, zastosowania różnych rodzajów napędów w automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych	ocena na podstawie zrealizowanego projektu	AK1A_W12
potrafi w podstawowym zakresie posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do rozwiązywania prostych zadań z zakresu projektowania systemów automatyki i sterowania	ocena umiejętności opracowania algorytmów niezbędnych do realizacji projektu	AK1A_U08
potrafi zaprojektować i zrealizować prosty układ sterownia obejmując przy tym identyfikację parametrów sterowanego układu, zaprojektowanie układu sterownia, dobranie urządzeń i serowników oraz oprogramowanie zbudowanego układu sterowania	ocena na podstawie symulacji zaprojektowanego układu sterowania	AK1A_U23
potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi zarówno pracować w zespole projektowym, jak również samodzielnie kierować jego pracą	ocena pracy zespołowej studenta w trakcie wykonywania projektu	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach 15
obecność na zajęciach projektowych 30
konsultacje 4

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

zapoznanie się z literaturą 10
przygotowanie do egzaminu 15
przygotowanie do zajęć projektowych 15
wykonanie dokumentacji projektowej 30

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 119

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - IP-IDW-JEOBE-0-12L

Nazwa przedmiotu:	Język obcy
Nazwa w drugim języku:	
Nazwa skrócona:	JEOBE
Numer katalogowy:	IP-IDW-JEOBE-0-12L
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Odpowiedzialny za przedmiot:	dr Aleksandra Filipowicz
Strona WWW przedmiotu:	www.sjo.pw.edu.pl
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	
Liczba punktów ECTS:	0
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Realizowany w planach wzorcowych:

- Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych Semestr: **4** Etap: **Aktualne**, inżynierskie I-go stopnia, stacjonarne, polski

Obieralny dla katalogów:

Cel przedmiotu:

Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów.

Treści kształcenia:

Treści kształcenia dla poszczególnych języków i poziomów nauczania na stronie www.sjo.pw.edu.pl

Bibliografia:

Podręczniki do nauczania języków obcych zgodnie z programem nauczania + materiały własne lektora.

Metody oceny:

Krótkie prace kontrolne Wypowiedzi ustne Prezentacja ustna
Prace domowe Prace pisemne Testy modułowe
Egzamin B2

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.	Egzamin na poziomie B2	AK1A_U01 AK1A_U03 AK1A_U04 AK1A_U06

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 12

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 12

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

180 godzin zajęć = 6 ECTS

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Przygotowanie do egzaminu = 5 godzin. Przygotowanie prezentacji = 5 godzn. Przygotowanie do zajęć i testów modułowych = 170 godzin.

Razem godzinny pracy własnej studenta = 180 godzin = 6 ECTS Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 360

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1102-00000-ISP-POWYM

Nazwa przedmiotu:	Podstawy wytrzymałości materiałów
Nazwa w drugim języku:	The Base of Strength of Materials
Numer katalogowy:	1102-00000-ISP-POWYM
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych,
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 30
Liczba punktów ECTS:	5
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Zapoznanie z metodyką obliczeń i kryteriami wytrzymałościowymi konstrukcji; opanowanie pojęć: naprężenie, odkształcenie. Związki fizyczne, hipotezy wyężeniowe: umiejętność rozwiązywania zagadnień rozciągania, skręcania, zginania

Treści kształcenia:

Siły wewnętrzne. Pojęcie naprężenia i odkształcenia. Prawo Hooke'a. Analiza stanu naprężenia i stanu odkształcenia

.Związki fizyczne. Energia odkształcenia. Hipotezy. Zagadnienie rozciągania. Zagadnienie skręcania. Zagadnienie zginania. Obliczanie naprężeń i przemieszczeń .Kryteria wytrzymałościowe

Bibliografia:

"podstawy wytrzymałości materiałów" J.Lewiński,A.Wilczyński,D.Witemberg-Perzyk,OWPW,2010

"wytrzymałość materiałów w zadaniach", J.Lewiński,R.Piekarski,A.Wawrzyniak,D.Witemberg-Perzyk,OWPW,2009

Metody oceny:

teoria(wykład) - egzamin ćwiczenia - kolokwia

ocena: średnia z egzaminu i ćwiczeń

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę na temat naprężeń, odkształceń, związków fizycznych	egzamin, kolokwia	AK1A_W02
ma wiedzę na temat hipotez wyężeniowych i kryteriów wytrzymałościowych	egzamin, kolokwia	AK1A_W07
ma wiedzę na temat sił i momentów wewnętrznych i sposobu ich przedstawiania	egzamin, kolokwia	AK1A_U12

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

wykład 15

ćwiczenia 30

konsultacje 10

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

literatura 10

przygotowanie do ćwiczeń 10 przygotowanie na kolokwia 20 przygotowanie do egzaminu 30

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 115

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1104-AR000-ISP-SENSO

Nazwa przedmiotu:	Sensoryka
Nazwa w drugim języku:	Sensors and Measuring Systems
Numer katalogowy:	1104-AR000-ISP-SENSO
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	http://www.zaioios.pw.edu.pl/kjemiel/sensoryka/
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 15, L: 30
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

W ramach przedmiotu Sensoryka studenci poznają podstawy budowy i zastosowania czujników i systemów pomiarowych, pozwalających na pomiary wielkości nieelektrycznych. Po jego zaliczeniu powinni umieć nazwać i opisać poszczególne typy czujników, znać i rozumieć podstawy ich budowy, zasady działania, rozumieć i umieć wykorzystać ich parametry charakterystyczne, dobrać odpowiedni czujnik do określonego zastosowania, przeanalizować łańcuch pomiarowy i możliwe zakłócenia pomiaru

Treści kształcenia:

Wstęp, wprowadzenie do czujników

Regulamin przedmiotu, plan wykładu, strona www; Wprowadzenie do czujników; Rola pomiarów w systemach wytwarzania; System pomiarowy

Czujniki położenia odległości i kąta:

LVDT/RVDT (Linear/Rotational Voltage Differential Transformer); Rezolwer; Potencjometr, Enkodery, Sondy dotykowe, Czujniki indukcyjne bezdotykowe, pojemnościowe, ultradźwiękowe, fotoelektryczne, Interferometry laserowe, Czujniki odległości dla robotów, Czujniki drutowe.

Czujniki drgań:

Ogólna charakterystyka drgań; Laserowe czujniki drgań (triangulacyjne i dopplerowskie); Przyspieszenie i jego miary; Materiały piezoelektryczne; Budowa akcelerometrów piezoelektrycznych; Akcelerometry pojemnościowe; Mocowanie akcelerometrów; Charakterystyki akcelerometrów;

Czujniki AE i dźwięku:

Emisja akustyczna i jej źródła; Czujniki AE stosowane w DNiPS; Badanie charakterystyk czujników AE ; Wpływ drogi sygnału AE na jego przebieg; Obróbka sygnału AE i związane z nią niebezpieczeństwa; Dźwięk - pojęcia podstawowe; Słyszalność dźwięku, głośność, poziom dźwięku; Typy mikrofonów; Charakterystyki mikrofonów pomiarowych; Kalibracja mikrofonów;

Czujniki sił, momentów i ciśnienia

Tensometry elektrooporowe; Przemysłowe tensometryczne czujniki sił; Rozbieżności między sygnałem, a mierzoną wielkością; Piezoelektryczne czujniki sił ; Pośrednie pomiary sił oddziaływujących na obrabiarkę ; Czujniki prądu i mocy silnika obrabiarki; Magnetostrykcyjne czujniki sił ; Czujniki ciśnienia;

Czujniki temperatury

Wstęp do pomiarów temperatury; Klasyczne czujniki temperatury; Termorezystory ; Termistory; Termometry półprzewodnikowe ; Termopary; Mierniki promieniowania;

Budowa toru pomiarowego, wstępna obróbka sygnału i przetwarzanie A/C

Uziemienie toru pomiarowego; Zakłócenia sygnałów; Wzmocnienie sygnału; Filtrowanie analogowe; Zamiana napięcia na liczbę; Częstotliwość próbkowania, aliasing; Przykład: tor pomiarowy do analizy modalnej;

Laboratorium

1- Akwizycja danych, budowa toru pomiarowego

2- Badanie charakterystyk czujników przemieszczeń na przykładzie czujnika LVDT oraz Instrukcja dla SignalExpress

3- Badanie charakterystyki toru do pomiaru AE oraz Instrukcja dla SignalExpress

4 - Pomiar drgań czujnikami piezoelektrycznymi oraz Instrukcja dla SignalExpress

5- Czujniki temperatury

- 6- Badanie częstotliwości i charakterystyk częstotliwościowych oraz Instrukcja dla SignalExpress
- 7- Pomiary dźwięku

Bibliografia:

Prezentacje wykładu dostępne na stronie przedmiotu
Instrukcje laboratoryjne

Metody oceny:

Przedmiot składa się z dwóch jednostek dydaktycznych:

Wykład – zaliczany przez egzamin pisemny w terminie głównym i poprawkowym ustalonym przez dziekanat. Egzamin jest oceniany punktowo w skali 0-50. Poprawianie pozytywnej oceny jest możliwe, w przypadku uzyskania niższej liczby punktów w trakcie poprawy liczy się poprzednia, wyższa. Do zaliczenia wykładu konieczne jest uzyskanie minimum 25 punktów.

Laboratorium – zaliczane w trakcie zajęć. Każde ćwiczenie oceniane jest w skali 0-5, 3 punkty za wejściówkę, 2 punkty za sprawozdanie wykonywane po ćwiczeniu. Konieczne jest uzyskanie minimum 1 punktu z każdego z tych elementów. Wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone. Łączna liczba punktów przeliczana jest na skalę 0-50, do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie minimum 25 punktów. Nie wystawia się oddzielnych ocen z wykładu i laboratorium, a jedynie zaliczenie bądź niezaliczenie. Zaliczenie części przedmiotu jest ważne przez jeden rok.

Ocena końcowa z przedmiotu jest jedna, według kryteriów:

- 0-50 2
- 51-60 3
- 61-70 3,5
- 71-80 4
- 81-90 4,5
- 91-100 5

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, elementów toru pomiarowego i ich charakterystyk, przetwarzania i rejestracji sygnałów,	Egzamin, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W06 AK1A_W08
ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu sensoryki właściwej dla automatyzacji procesów wytwórczych	obserwacja aktywności na laboratorium	AK1A_U10 AK1A_U22
potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi zarówno pracować w zespole projektowym, jak również samodzielnie kierować jego pracą	obserwacja aktywności na laboratorium	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 15
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 30

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15
- wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 15
- przygotowanie się do egzaminu 20

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 60

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1106-AR000-ISP-AUMON

Nazwa przedmiotu:	Automatyczne monitorowanie i nadzór wytwarzania
Nazwa w drugim języku:	Automatic Monitoring and Supervision in Manufacturing
Numer katalogowy:	1106-AR000-ISP-AUMON
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	http://www.zaioios.pw.edu.pl/kjemiel/aumon/
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 15, L: 30
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Opanowanie przedmiotu powinno umożliwić studentom kompetentny dobór i wykorzystanie komercyjnych układów nadzoru stanu narzędzia i procesów wytwarzania. Poznają główne zadania takich układów, jak wykrywanie katastroficznego stopienia ostrza, nadmiernego zużycia ostrza, kolizji, powstawania niekorzystnych postaci wiórów, automatycznej kompensacji odkształceń cieplnych obrabiarek czy wykrywania i automatycznego przeciwdziałania drganiom samowzbudnym. Powinni znać strukturę i ogólne zasady działania układów, zjawiska fizyczne występujące w procesach wytwarzania, które mogą być wykorzystane do monitorowania i nadzorowania oraz odpowiednie czujniki przemysłowe wraz z ich ograniczeniami w stosunku do laboratoryjnych. Studenci opanowują postawy obróbki sygnałów monitorujących z punktu widzenia diagnostyki i nadzoru, oraz metody wyznaczania i oceny przydatności poszczególnych miar sygnałów. Ważnym elementem zdobytej wiedzy jest znajomość stosowanych nowoczesnych strategii działania układów nadzoru, oraz przegląd rozwiązań komercyjnych.

Treści kształcenia:

Wykład:

- Zadania i struktura układów nadzoru, wielkości fizyczne i czujniki wykorzystywane w nadzorowaniu
- Podstawy analogowej i cyfrowej obróbki sygnałów pomiarowych, przetwarzanie sygnałów i analiza w układach nadzoru
- Podstawowe strategie nadzoru stanu narzędzia, wykrywanie katastroficznego stopienia ostrza w oparciu o pomiary sił skrawania i emisji akustycznej
- Integracja wielu miar sygnałów w nadzorowaniu z wykorzystaniem sieci neuronowych i algorytmów hierarchicznych, przyjazny użytkownikowi algorytm działania układu nadzoru stanu narzędzia,
- Wykrywanie drgań samowzbudnych i automatyczne im przeciwdziałanie
- Monitorowanie i kompensacja odkształceń cieplnych obrabiarek
- Przegląd komercyjnych układów nadzoru stanu narzędzia

Laboratorium

- 1) Automatyczny pomiar i korekcja odchyłek na obrabiarce sterowanej numerycznie
- 2) Sonda narzędziowa sygnałów tokarce NC
- 3) Monitorowanie odkształceń cieplnych
- 4) Badanie zastosowania urządzenia K7A OMRON do nadzoru stanu narzędzia
- 5) Nadzór zużycia ostrza sygnałów wykorzystaniem sondy narzędziowej
- 6) Rejestracja sygnałów diagnostycznych (sił skrawania i emisji akustycznej) przy toczeniu
- 7) Diagnostyka KSO na podstawie sił skrawania
- 8) Diagnostyka zużycia ostrza na podstawie sił skrawania
- 9) Diagnostyka KSO na podstawie emisji akustycznej
- 10) Diagnostyka zużycia ostrza z wykorzystaniem sieci neuronowych
- 11) Przeciwdziałanie drganiom samowzbudnym
- 12) Monitorowanie nagrzewania wsadu i temperatury narzędzi
- 13) Wykorzystanie sygnałów cyfrowych do monitorowania przestrzeni roboczej Goliński
- 14) Na6 - Nadzorowanie procesu na podstawie parametrów energetycznych
- 15) Na7 - Nadzorowanie procesu na podstawie obciążenia technologicznego

Bibliografia:

- Adamczyk Z., Jemielniak K., Kosmol J., Sokołowski A., Monitorowanie ostrza skrawającego, WNT, Warszawa, 1996.
- Jemielniak K., Obróbka Skrawaniem, Oficyna Wydawnicza PW, 1998
- Jemielniak K., Automatyczna diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002
- Prezentacje wykładu dostępne w Internecie
- Instrukcje do zadań ćwiczeniowych

Metody oceny:

Przedmiot składa się z dwóch jednostek dydaktycznych:

Wykład – zaliczany przez dwa kolokwia w trakcie semestru, po 5-6 pytań, na które należy udzielić pisemnej odpowiedzi. W końcu semestru jedno kolokwium poprawkowe. Można poprawiać wybrane kolokwium lub całość. Poprawianie pozytywnej oceny jest możliwe, w przypadku uzyskania niższej liczby punktów w trakcie poprawy liczy się poprzednia, wyższa. Łączna liczba punktów przeliczana jest na skalę 0-50, do zaliczenia wykładu konieczne jest uzyskanie minimum 25 punktów.

Laboratorium – zaliczane w trakcie zajęć. Każde ćwiczenie oceniane jest w skali 0-5, 3 punkty za wejściówkę, 2 punkty za sprawozdanie wykonywane po ćwiczeniu. Konieczne jest uzyskanie minimum 1 punktu z każdego z tych elementów. Wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone. Łączna liczba punktów przeliczana jest na skalę 0-25, do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie minimum 25 punktów.

Nie wystawia się oddzielnych ocen z wykładu i laboratorium, a jedynie zaliczenie bądź niezaliczenie. Zaliczenie części przedmiotu jest ważne przez jeden rok.

Ocena końcowa z przedmiotu jest jedna, według kryteriów:

0-50 2

51-60 3

61-70 3,5

71-80 4

81-90 4,5

91-100 5

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, elementów toru pomiarowego i ich charakterystyk, przetwarzania i rejestracji sygnałów, ma wiedzę z metrologii warsztatowej, problematyki automatycznego monitorowania i systemów nadzoru stosowanych w systemach wytwarzania, projektowanie i eksploatacji systemów monitorowania i nadzoru	kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń	AK1A_W06
potrafi przeprowadzić pomiary oraz opracować i przedstawić ich wyniki, potrafi zbudować układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej	kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń	AK1A_U10
potrafi planować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn technologicznych	kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń	AK1A_U18
potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, narzędziami i aparaturą do pomiarów warsztatowych, potrafi dobrać narzędzia pomiarowe kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń		AK1A_U22

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 15
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 30
- konsultacje 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15
- wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 5
- zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5
- przygotowanie się do zaliczenia 15

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 87

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1102-AR000-ISP-PULIK

Nazwa przedmiotu:	Podstawy układów logicznych i komputerowych
Nazwa w drugim języku:	Basic of the logical devices and computers
Numer katalogowy:	1102-AR000-ISP-PULIK
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, P: 15
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Przedmiot „Podstawy układów logicznych i komputerów” ma za zadanie pomóc w zrozumieniu zasad działania komputerów i nowoczesnych, mikroprocesorowych układów sterowania obrabiarek, robotów przemysłowych i urządzeń technologicznych. Układy takie są powszechnie stosowane w nowoczesnym przemyśle do elastycznej automatyzacji i komputeryzacji produkcji. Przedmiot ten stwarza podstawę dla późniejszych zajęć dydaktycznych z zakresu programowania komputerów i sterowania maszyn technologicznych.

Treści kształcenia:

Pojęcia podstawowe (system, sygnał), analiza działania układu logicznego. Koncepcja sterownika logicznego i sposobu jego połączenia z obiektem sterowanym.
Podstawowe twierdzenia algebry Boole'a, prawa de Morgana, funkcje logiczne, bramki logiczne. Sposób sformułowania i analizy zadania projektowego.
Projektowanie układów kombinacyjnych na przykładach. Analiza działania układu kombinacyjnego, sposób syntezy funkcji sterujących.
Metody minimalizacji funkcji przełączających. Układy o działaniu cyklicznym.
Zadania wymagające zastosowania układów z pamięcią. Sposoby realizacji pamięci i struktur układów z pamięcią. Analiza i zapis zadania.
Sposoby projektowania układów z pamięcią. Przykłady projektowania.
Projektowanie układów z pamięcią. Podstawowe bloki funkcjonalne (multipleksery, demultipleksery, licznik, rejestr przesuwający). Przykład zadania rozwiązanego z wykorzystaniem bloków funkcjonalnych.
Struktura mikrokomputera i funkcje poszczególnych jego elementów.
Budowa mikroprocesora. Asembler jako język programowania. Budowa i działanie programu. Wybrane instrukcje asemblera
Sposób analizy i zapisu zadania realizowanego przez mikroprocesor. Zasady opracowania i zapisu algorytmów realizujących zadania. Przykład zapisu algorytmu w asemblerze. Zadania przykładowe.
Programowalne sterowniki logiczne

Bibliografia:

Szafarczyk M., Śniegulska-Grądzka D., Wypysiński R.: Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerów, PWN Warszawa 2007
Szafarczyk M.: Podstawy układów logicznych i komputerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992.
Dworak P., Klein B., Klimkowski J.: Podstawy układów logicznych i komputerów – ćwiczenia projektowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992. Misiurewicz P.: Podstawy techniki cyfrowej. Warszawa 1985
Majewski W.: Układy logiczne. Warszawa 1995

Metody oceny:

wykład – dwa kolokwia w trakcie trwania wykładów

projekt – zaliczenie na podstawie odbytych zajęć i zrealizowanych projektów w laboratorium komputerowym oraz wykonanych sprawozdań.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki, podstawy teorii obwodów, prostych układów analogowych, cyfrowych układów elektronicznych, techniki mikroprocesorowej, analizy i projektowania prostych układów elektronicznych, projektowania i programowania układów cyfrowych i mikroprocesorowych, w tym wiedzę umożliwiającą analizę, dobór i projektowanie układów sterowania maszyn	ocena realizacji zadań projektowych	AK1A_W04
ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesów i zdarzeń dyskretnych, sterowania sekwencyjnego, układów logicznych, programowalnych sterowników logicznych, sterowania maszynami i urządzeniami technologicznymi	ocena realizacji zadań projektowych	AK1A_W13
potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o teorię automatyki oraz dokonywać analiz systemów złożonych, uwzględniając parametry układu oraz stawiane wymagania	ocena realizacji zadań projektowych	AK1A_U12
potrafi określić wymagania układu sterowania pod kątem spełnienia wymagań sterowanego procesu, dobrać niezbędne urządzenia i samodzielnie wykonać układ automatyki przemysłowej o niskim stopniu skomplikowania	ocena realizacji zadań projektowych	AK1A_U20
potrafi zaprojektować i zrealizować prosty układ sterownia obejmując przy tym identyfikację parametrów sterowanego układu, zaprojektowanie układu sterownia, dobranie urządzeń i serowników oraz oprogramowanie zbudowanego układu sterowania	ocena realizacji zadań projektowych	AK1A_U23

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 15
- obecność na zajęciach projektowych 15
- konsultacje 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć projektowych 15
- zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5
- wykonanie projektowej 5
- przygotowanie się do zaliczenia 5

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 62

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1106-AR000-ISP-AUTMO

Nazwa przedmiotu:	Automatyzacja montażu
Nazwa w drugim języku:	Assembly Automation
Numer katalogowy:	1106-AR000-ISP-AUTMO
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	www.cim.pw.edu.pl/monma I
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Rozszerzenie i doskonalenie wiedzy oraz umiejętności z zakresu automatyzacji technologii montażu oraz zautomatyzowanych maszyn i urządzeń montażowych.

Treści kształcenia:

W15

3h - Pojęcia podstawowe i problemy projektowania procesów technologicznych montażu maszyn

3h - Metody łączenia części

3h - Zasady automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych montażu i niezbędne urządzenia: automatyzacja ruchów roboczych, czynności orientowania, mocowania i odmocowania części, kontrola wyników montażu i stanu narzędzi, transport międzystanowiskowy

2h - Opis najczęściej stosowanych środków technologicznych montażu: narzędzia, uchwyty, przyrządy, maszyny i roboty przemysłowe

2h - Problemy bezpieczeństwa pracy na stanowiskach montażowych: metody analizy bezpieczeństwa pracy, czynniki i strefy niebezpieczne

2h - Przykłady i porównanie montażu zmechanizowanego i zautomatyzowanego L15

1h- Zajęcia wstępne, zapoznanie studentów z zasadami pracy na stanowiskach laboratoryjnych

3h - Orientacja części drobnych na bieżni zasobnika wibracyjnego: projekt orientacji części oraz określenie prędkości wydawania części na podstawie nomogramów.

2h - Badania prędkości wydawania podajnika wibracyjnego.

3h - Konstrukcja schematu montażu scalonego: graficzny zapis przebiegu procesu montażu, wykonanie schematu montażu scalonego dla wybranego wyrobu.

3h - Podział procesu technologicznego montażu na operacje, wykonanie kart technologicznych i instrukcyjnej montażu.

3h - Technologiczność konstrukcji wyrobu montowanego

Bibliografia:

Kowalski T., Szenajch W., Lis G.: Technologia i automatyzacja montażu maszyn. Oficyna Wydawnicza POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ Warszawa 2000

Łunarski J., Szabajkiewicz W.: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn. WNT Warszawa 1993

Instrukcje do zadań ćwiczeniowych

Metody oceny:

Zaliczenie z części wykładowej, zaliczenie laboratorium

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
--	---------------------------	--

ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji procesów wytwarzania, maszyn technologicznych, eksploatacji maszyn i urządzeń niezbędną do automatyzacji procesów montażu, potrafi zaprojektować i zrealizować automatyzację montażu.	Ocena zaliczeniowa z wykładu, zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W05
ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku warsztatu przemysłowego	Ocena zaliczeniowa z wykładu, zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U14
potrafi ocenić stawiany problem z zakresu automatyki i robotyki w oparciu o kryteria o charakterze ekonomicznym	Ocena zaliczeniowa z wykładu, zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U15
potrafi posługiwać się narzędziami i aparaturą do pomiarów warsztatowych, potrafi dobrać narzędzia pomiarowe i oszacować błędy pomiaru	Ocena zaliczeniowa z wykładu, zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U22 AK1A_K01

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 15
- obecność na laboratoriach 15
- konsultacje 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- zaznajomienie się ze wskazaną literaturą 15
- przygotowanie się do zaliczenia 10

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 57

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1105-AR000-ISP-NEMAR

Nazwa przedmiotu:	Napędy elektryczne maszyn i robotów
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1105-AR000-ISP-NEMAR
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, L: 15
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowych informacji na temat doboru, zasady działania, pracy oraz zjawisk występujących w napędach elektrycznych. Główny nacisk jest położony na napędy, które są wykorzystywane w maszynach i urządzeniach technologicznych.

Treści kształcenia:

Wykład:

Maszyny elektryczne różnią się konstrukcją i pełnią różne funkcje ale ich działanie opiera się na wykorzystaniu tych samych zjawisk elektromagnetycznych. Wiedza na temat istoty tych zjawisk pozwala na zrozumienie działania różnego rodzaju silników elektrycznych. W ramach przedmiotu są prezentowane najczęściej wykorzystywane silniki elektryczne wraz z zasadą ich działania oraz podstawowymi charakterystykami. Prezentowane są informacje na temat stanów pracy silnika i sposobów sterowania silnikami. Zostanie zaprezentowany także wpływ charakterystyk mechanicznych na działanie napędzanych maszyn technologicznych. Omawiane są także zadnienia doboru oraz eksploatacji omawianych silników elektrycznych. Wykład jest dostosowany do zagadnień jakimi będą się zajmować przyszli inżynierowie po ukończeniu studiów na Wydziale Inżynierii Produkcji.

Laboratorium:

Laboratorium jest prowadzone w oparciu o wiedzę nabytą na wykładzie i jest integralną, tematycznie spójną częścią przedmiotu. W ramach laboratorium są prowadzone zajęcia, które w sposób praktyczny uzupełniają teoretyczną wiedzę o napędach elektrycznych maszyn i urządzeń technologicznych.

Bibliografia:

1. Chodnikiewicz K, Moszczyński L. Zbiór zadań z podstaw napędu elektrycznego , OWPW 2014
2. Kaczmarek T.: Napęd elektryczny robotów, WPP 1996.
3. Sidorowicz J.: Napęd elektryczny i jego sterowanie, WPW 1998.
4. Orłowska-Kowalska T.: Napęd elektryczny, Cwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo PWrocław. 2002.
5. Łastowiecki J.: Elementy i podzespoły półprzewodnikowych układów napędowych, WPW 1999.

Metody oceny:

Ocena końcowa składa się z ocen uzyskanych z zajęć laboratoryjnych oraz części egzaminacyjnej - wykład. Wszystkie ćwiczenia laboratoryjne muszą być zaliczone na ocenę pozytywną. Brak częściowej (ocena z jednego ćwiczenia) pozytywnej oceny z laboratorium skutkuje brakiem zaliczenia przedmiotu.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę w zakresie kinematyki i dynamiki	kolokwium, sprawozdania z laboratoriów	AK1A_W02
dobór i projektowanie napędów elektrycznych oraz układów sterowania maszyn	kolokwium, sprawozdania z laboratoriów	AK1A_W04

ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu doboru nastaw regulatorów do obiektów o znanej charakterystyce	kolokwium, sprawozdania z laboratoriów	AK1A_W09
ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawy napędów elektrycznych	kolokwium, sprawozdania z laboratoriów	AK1A_W12
potrafi dobrać elementy konstrukcyjne maszyn, elementy napędów elektrycznych	sprawozdania, egzamin	AK1A_U07 AK1A_U17
potrafi planować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn	sprawozdania, egzamin	AK1A_U18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 4

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 30
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 15
- konsultacje 3

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15
- wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych 10
- przygotowanie do zaliczenia 10
- zapoznanie się z dokumentacją i wskazaną literaturą 15
- wykonanie zadań dodatkowych 2

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 100

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1104-00000-ISP-FIZY2

Nazwa przedmiotu:	Fizyka 2
Nazwa w drugim języku:	Physics 2
Numer katalogowy:	1104-00000-ISP-FIZY2
Przypisany do kierunku:	WIP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	www.if.pw.edu.pl/~garbar
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Głównym celem przedmiotu "Fizyka 2" jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, koncepcjami i aparatem matematycznym takich działów fizyki, jak: elektromagnetyzm, drgania i fale oraz wczesna teoria kwantów. Bardzo istotnym dodatkowym celem jest zapoznanie studentów z wybranymi zjawiskami fizycznymi, technikami pomiaru wielkości fizycznych oraz metodami interpretacji wyników pomiarowych w ramach zajęć w laboratorium fizycznym.

Treści kształcenia:

Treści kształcenia w zakresie wykładu:

Elektrostatyka: prawo Coulomba i prawo Gaussa, pole elektrostatyczne (natężenie, potencjał, energia potencjalna), natężenie jako gradient potencjału. Prąd elektryczny: prawo Ohma i odstępstwa od tego prawa, mikroskopowy opis prądu elektrycznego. Pole magnetyczne: doświadczenie Oersteda, prawo Gaussa dla magnetyzmu, definicja indukcji magnetycznej, siła Lorentza, prawo Ampera i jego zastosowania, siła elektrodynamiczna. Indukcja elektromagnetyczna: zjawisko Faradaya, prawo Maxwella i Maxwella-Ampera. Równania Maxwella w postaci całkowitej. Drgania i fale: równanie oscylatora harmonicznego, klasyfikacja fal, zasada Fermata i zasada Huygensa, równania falowe, fale elektromagnetyczne, interferencja fal, dyfrakcja fal, polaryzacja fal. Podstawy doświadczalne fizyki kwantowej: promieniowanie cieplne, rozkład Plancka, zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona, dualizm falowo-cząstkowy promieniowania i materii, hipoteza de Broglie'a, model Bohra budowy atomu, absorpcja i emisja światła, linie widmowe, zasada korespondencji.

Treści kształcenia w zakresie laboratorium fizyki:

Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu wybranych zjawisk: mechanicznych, elektrycznych, elektromagnetycznych, optycznych, termodynamicznych i jądrowych. Tematy ćwiczeń: Wyznaczanie pracy wyjścia elektronów w metalu metodą prostej Richardsona, Optyczna analiza widmowa, Efekt fotoelektryczny zewnętrzny, Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego. Wyznaczanie ciepła parowania wody. Rezonans w obwodzie RLC. Drgania harmoniczne tłumione. Wyznaczanie długości fali światła za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Interferencja światła i interferometr Michelsona. Wyznaczanie dyspersji optycznej pryzmatu. Zjawisko skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła. Ruch elektronu w polu magnetycznym i elektrycznym. Wyznaczanie modułu piezoelektrycznego. Wyznaczanie podatności magnetycznej paramagnetyków i diamagnetyków. Badanie pętli histerezy ferromagnetyków. Badanie przewodnictwa cieplnego metali. Dyfrakcja elektronów i światła na sieci krystalicznej.

Studenci kierunków "Zarządzanie" i "Poligrafia" wykonują w ramach laboratorium ćwiczenia z fizyki jądrowej: Charakterystyka licznika Geigera-Mullera, Badanie własności promieniowania gamma, Badanie promieniowania rentgenowskiego, Badanie własności cząstek alfa.

Bibliografia:

- 1) W.Bogusz, J.Garbarczyk, F.Krok, "Podstawy fizyki", wyd.4., OW PW, Warszawa 2010.
- 2) D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, "Podstawy fizyki", PWN, Warszawa 2005.
- 3) Zestaw instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych, dostępnych na stronie www.if.pw.edu.pl/~labfiz1p.

Metody oceny:

Ocena końcowa jest średnią ważoną oceny z egzaminu pisemnego (z wagą 60%) oraz oceny z laboratorium fizyki (z wagą 40%).

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę w zakresie fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu Automatyki i Robotyki,	Kolokwia w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin	AK1A_W02
Student umie - na podstawie nabytej wiedzy w trakcie wykładu, w wyniku studiowania zalecanej literatury lub innych źródeł fachowej wiedzy - przeprowadzić doświadczenie przewidziane w ramach zajęć, dokumentować wyniki pracy, zinterpretować uzyskane wyniki i przedstawić je w formie pisemnego opracowania. Student umie obliczyć niepewności wyznaczonych wielkości.	Ocena sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń.	AK1A_U01
Student umie - na podstawie nabytej wiedzy w trakcie wykładu, w wyniku studiowania zalecanej literatury lub innych źródeł fachowej wiedzy - przeprowadzić doświadczenie przewidziane w ramach zajęć, dokumentować wyniki pracy, zinterpretować uzyskane wyniki i przedstawić je w formie pisemnego opracowania. Student umie obliczyć niepewności wyznaczonych wielkości.	Ocena sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń.	AK1A_U10
rozumie potrzebę ustawicznego doksztalcania się w zakresie fizyki w celu zrozumienia zasady pracy nowych urządzeń i przyrządów	Obserwacja studenta w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_K01
Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposobem konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi współpracować w zespole 2-3 osobowym w ramach laboratorium fizycznego.	Obserwacja studenta w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 15 godz.
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 15 godz.
- konsultacje 10 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

1. Przygotowywanie się do wykładu 10 godz.
2. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10 godz. Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 20 godz.
3. Przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie 10 godz. Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 120

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1101-AR000-ISP-MATIN

Nazwa przedmiotu:	Materiały inżynierskie
Nazwa w drugim języku:	Engineering materials
Numer katalogowy:	1101-AR000-ISP-MATIN
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom informacji na temat podstawowych grup materiałów inżynierskich, tj.: metali i stopów, ceramiki i szkła, polimerów i elastomerów oraz kompozytów przez pryzmat ich podstawowych właściwości inżynierskich. Przekazanie informacji na temat mechanizmów oraz metod umacniania różnych grup materiałów inżynierskich. Ukazanie zachowania się poszczególnych grup materiałów w warunkach obciążenia statycznego, dynamicznego i zmęczeniowego, a na tej podstawie zdobycie wiedzy podstawowej o zaletach i wadach grup materiałów inżynierskich. Przekazanie wiedzy podstawowej na temat zachowania się materiałów inżynierskich podczas pracy w podwyższonej temperaturze (pełzanie), w ośrodkach korozyjnych, a także podczas współpracy z innymi materiałami (tarcie i zacieranie).

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do menu materiałów inżynierskich. Materiały inżynierskie i ich znaczenie w rozwoju cywilizacyjnym ludzkości. Grupy materiałów i ich podstawowe właściwości fizyczne. Podstawowe właściwości mechaniczne materiałów: (sprężystość, wytrzymałość, wiązkość, trwałość itp.). Sprężystość materiałów inżynierskich. Moduł sprężystości i jego związek z budową ciał stałych. Wiązania między atomami i sposoby upakowania atomów w ciałach stałych. Fizyczne podstawy modułu Younga. Granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, twardość oraz ciągliwość. Granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, twardość i ciągliwość – definicje, ich umiejscowienie na krzywych naprężenie – odkształcenie. Mechanizmy odkształcania (płynięcia) plastycznego i ich związek z budową ciała stałego. Metody umacniania materiałów inżynierskich. Umacnianie odkształceniowe, przez roztwór, wydzieleniowe i dyspersyjne oraz przez granice ziaren. Pękanie katastroficzne, wiązkość i zmęczenie. Szybkie pękanie a wiązkość; warunek katastroficznego zniszczenia - odporność na kruche pękanie. Mikromechanizmy szybkiego pęknięcia: pękanie ciągliwe, łupliwe i wskutek rozwarstwiania. Rodzaje niszczenia zmęczeniowego – zmęczenie nisko- i wysokocyklowe i mechanizmy zmęczenia. Pełzanie i zniszczenie wskutek pełzania. Zachowanie się materiałów obciążonych w podwyższonej temperaturze. Elementy teorii dyfuzji – mechanizmy dyfuzji w ciałach stałych (prawo Arrhenius'a oraz I prawo Fick'a). Mechanizmy pełzania w metalach i ceramice: pełzanie dyslokacyjne i dyfuzyjne; pełzanie w polimerach. Tarcie i zużycie ściernie. Zagadnienie kontaktu między współpracującymi elementami – model mikro nierówności, współczynniki tarcia i możliwości oddziaływania na zużycie ściernie. Degradacja własności materiałów wskutek oddziaływania środowiska. Utlenianie materiałów w ośrodkach suchych i wilgotnych. Podstawowe informacje o głównych materiałach sprężysto-plastycznych stosowanych na różnego rodzaju konstrukcje inżynierskie. Ogólna klasyfikacja stopów Fe-C: stale, staliwa i żeliwa ich rodzaje i charakterystyka. Stal i jej klasyfikacja: stale konstrukcyjne, stale narzędziowe oraz stale i stopy o własnościach specjalnych. Stale niestopowe i stopowe – rola dodatków stopowych. Elementy teorii obróbki cieplnej stopów Fe-C. Podstawowe obróbki cieplne stopów żelaza z węglem: hartowanie i odpuszczanie. Wyżarzanie i jego odmiany – cel wyżarzania. Obróbka cieplno-chemiczna oraz inne sposoby zwiększania właściwości użytkowych. Opis procesów nawęglania, azotowania. Żeliwo i jego rodzaje: żeliwo szare białe, ciągliwe i z grafitem kulkowym. Mikrostruktura, właściwości i zastosowanie. Stopy metali nieżelaznych. Stopy metali lekkich (Al, Mg i Ti). Klasyfikacja stopów metali nieżelaznych ich charakterystyka i perspektywy zastosowań. Zagadnienia obniżania masy konstrukcji. Metody umacniania stopów metali lekkich: umacnianie wydzieleniowe i utwardzanie dyspersyjne stopów Al. Obróbka cieplna stopów Ti. Stopy metali ciężkich: stopy Cu, Zn, stopy i nadstopy na osnowie Ni oraz stopy Co: ich charakterystyka i zastosowanie.

Materiały żaroodporne i żarowytrzymałe.

Bibliografia:

M. F. Ashby, D. R. H. Jones: Materiały inżynierskie, Właściwości i zastosowanie, tom 1, WNT, Warszawa 1995

Metody oceny:

Trzy kolokwia cząstkowe w trakcie semestru. Każde kolokwium ma przypisaną maksymalną liczbę punktów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zgromadzenie ze wszystkich 3 kolokwiów co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów jakie można uzyskać ze wszystkich trzech kolokwiów. Ocena końcowa zależy od sumy zgromadzonych punktów, przy czym jak wspomniano wcześniej warunkiem uzyskania oceny dostatecznej jest zgromadzenie łącznie minimum połowy maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania ze wszystkich trzech kolokwiów. Dla studentów, którzy nie zaliczyli jednego lub co najwyżej dwóch kolokwiów jest organizowane kolokwium dodatkowe. Studenci, którzy nie zaliczyli żadnego spośród 3 kolokwiów nie mają takiej szansy. Skala ocen pozytywnych jest od 3 do 5, a ocena końcowa jest proporcjonalna do liczby punktów zgromadzonych w trakcie 3 kolokwiów.

Uwagi:

Dla studentów, którym nie udało się zaliczyć przedmiotu w trakcie semestru jest organizowane jedno kolokwium obejmujące całość materiału. W tym wypadku studenci odpowiadają na pytania dotyczące partii materiału, których nie zaliczyli podczas kolokwiów cząstkowych organizowanych w trakcie semestru

W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się zaliczenie ustne.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę w zakresie zachowania się materiałów pod obciążeniem w różnych warunkach obciążenia i w różnych ośrodkach	zaliczenie	AK1A_W03 AK1A_W05
ma świadomość skończonego cyklu życia urządzeń, w tym także w różnych warunkach i pod różnym obciążeniem: statycznym, dynamicznym, udarowym, zmęczeniowym w podwyższonej temperaturze oraz w warunkach utleniania. Zdaje sobie sprawę z wpływu różnych czynników na czas życia elementów urządzeń	zaliczenie	AK1A_W07

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Obecność na wykładach 30

Konsultacje 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Studia literaturowe z zalecanej literatury (podręcznika) 10

Przygotowanie do zaliczenia 20

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 62

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1103-AR000-ISP-PROBI

Nazwa przedmiotu:	Podstawy programowania obiektowego
Nazwa w drugim języku:	Basis course of object oriented programming
Numer katalogowy:	1103-AR000-ISP-PROBI
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 15
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie oraz ukształtowanie i ugruntowanie wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw programowania obiektowego w stopniu umożliwiającym projektowanie i pisanie prostych aplikacji zgodnie z filozofią programowania obiektowego. Studenci poznają zasady programowania funkcjonalnego oraz uczą się podstawowych zasad programowania: określanie celu i zadań aplikacji, przygotowywanie i weryfikowanie algorytmów, pisanie kodu programu proceduralnego (język C). W drugiej części zajęć studenci poznają podstawy programowanie obiektowego: różnice pomiędzy podejściem funkcjonalnym i proceduralnym, zasady budowy aplikacji obiektowych, sposoby projektowania aplikacji obiektowych z wykorzystaniem notacji UML, pisanie kodu programu z wykorzystaniem zasad i możliwości obiektowości. Na zajęciach laboratoryjnych realizowany jest projekt prostej aplikacji obiektowej w uproszczonej notacji UML oraz pisany jest kod programu w języku C++. Po odbyciu zajęć studenci znają podstawy programowania obiektowego oraz mogą pisać proste programy zgodnie z filozofią metod obiektowych.

Treści kształcenia:

Wykład

2h – Omówienie podstawowych problemów programowania obiektowego. (pojęcie obiektowości, zagadnienia modelowania w technologii obiektowej, języki programowania obiektowego – C++, Java)

2h – Podstawy programowania w języku C (zasady programowania, struktura programu, podstawowe funkcje, typy zmiennych, zmienne lokalne i globalne).

2h – Programowanie w języku C (operatory, wskaźniki, tablice, podprogramy).

2h – Wprowadzenie do języka C++ (różnice pomiędzy językiem C i C++, najważniejsze kompilatory, struktura programu budowanego w technice obiektowej)

2h – Podstawy technologii obiektowej w języku C++ (referencje, struktury, klasy i obiekty, konstruktory i destruktory, definicje i deklaracje klas)

2h – Implementacja technologii obiektowej w języku C++ (funkcje i klasy zaprzyjaźnione, klasy wewnątrz klas, zagadnienia dziedziczenia)

2h – Programowanie z wykorzystaniem bibliotek klas MFC Visual C++.

1h – Przykładowy program projektowany w UML i pisany w języku C++.

Laboratorium programowania

2h – Zajęcia wprowadzające – wprowadzenie do obsługi kompilatora języka C++, tworzenie własnego projektu, opracowanie i weryfikacja projektu aplikacji w uproszczonej notacji UML

2h – pisanie programu głównego – interfejsu aplikacji

4h – Tworzenie klas pierwszego poziomu, tworzenie obiektów w oparciu o zadeklarowane klasy

4h – tworzenie klas drugiego poziomu opisujących poszczególne obiekty i struktury danych programu, tworzenie obiektów w oparciu o zadeklarowane klasy,

2h – integracja uruchamianie oprogramowania

1h – testowanie i doskonalenie aplikacji, zaliczanie zajęć laboratoryjnych

Bibliografia:

Kernighan B., Ritchie D. „Język ANSI C” Stroustrup B. „Język C++”, WNT W-wa 1994

Chapman D. „Visual C++ dla każdego” wydawnictwo Helion, 1999; Martin J., Odel J. „Podstawy metod obiektowych”, WNT 1997.

Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I. „UML przewodnik użytkownika”, WNT, Warszawa 2000

Stasiewicz A. „C++. Ćwiczenia praktyczne”, Wydawnictwo Helion 2011

Owczarek M. „Aplikacje w Visual C++ 2005. Przykłady” Wydawnictwo Helion 2005

Metody oceny:

Wykład – zaliczenie na podstawie kolokwii przeprowadzanych w trakcie zajęć. Kolokwium 1 – programowanie w języku C, kolokwium 2 – programowanie w języku C++

Laboratorium - zaliczenie poszczególnych ćwiczeń oraz na koniec ocena z projektu

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Potrafi programować w języku programowania proceduralnego C oraz w języku programowania obiektowego C++, potrafi wykonać proste aplikacje sterujące oraz aplikacje obiektowe prostych systemów IT	Zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W04 AK1A_W11 AK1A_W14
Zna języki programowania wykorzystywane w automatyce i robotyce - języki programowania proceduralnego i obiektowego	Zaliczenie wykładu, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_W17
Potrafi zaprojektować aplikację obiektową w uproszczonej notacji UML	Projekt wykonany w ramach zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U07
Potrafi w języku programowania proceduralnego i obiektowego zaprojektować i napisać aplikacje sterujące i proste systemy IT	Projekt wykonany w ramach zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U09
Potrafi dokonać oceny wymagań w zakresie aplikacji sterującej oraz napisać taką aplikację w języku programowania proceduralnego, lub obiektowego	Projekt wykonany w ramach zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U21
Potrafi napisać prostą aplikację sterowania w języku programowania proceduralnego, lub obiektowego	Projekt wykonany w ramach zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U24
Potrafi samodzielnie rozwiązać problemy związane z postawionym zadaniem inżynierskim w zakresie programowania i budowy prostej aplikacji sterującej	Projekt wykonany w ramach zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_K05

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach 15h obecność na laboratorium 15h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: przygotowanie do kolokwii - 20 h studia literaturowe - 15 h

przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 20h opracowanie założeń projektu - 10h

analiza różnych rozwiązań projektu - 15h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 110

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1104-00000-ISP-RAPIS

Nazwa przedmiotu:	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1104-00000-ISP-RAPIS
Przypisany do kierunku:	WIP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 15
Liczba punktów ECTS:	
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Przedstawienie teoretycznych podstaw statystyki matematycznej oraz zapoznanie z podstawowymi metodami organizacji badań statystycznych, opracowania i analizy uzyskanego materiału statystycznego oraz wyrobienie umiejętności prawidłowej interpretacji wyników.

Treści kształcenia:

Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa. Zdarzenie losowe. Zdarzenie elementarne. Definicja i własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe. Prawdopodobieństwo zupełne. Twierdzenie Bayesa. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego. Pojęcie zmiennej losowej. Zmienna losowa typu skokowego i typu ciągłego. Dystrybuanta zmiennej losowej typu skokowego i typu ciągłego. Parametry rozkładu zmiennej losowej. Podstawowe teoretyczne rozkłady prawdopodobieństwa. Prawa wielkich liczb i twierdzenia graniczne. Elementarne pojęcia statystyki matematycznej. Metody zbierania i opisu danych statystycznych. Estymacja punktowa. Przedziały ufności. Weryfikacja hipotez statystycznych. Parametryczne testy istotności. Test zgodności chi-kwadrat.

Bibliografia:

1. A. Plucińska, E. Pluciński - Elementy probabilistyki, PWN
2. A. Plucińska, E. Pluciński - Zbiór zadań z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, PWN
3. M. Fisz - Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN
4. W. Kryszczyński, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski - Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, PWN

Metody oceny:

kolokwium zaliczeniowe, aktywność na zajęciach, zadania domowe

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
zna podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa, podstawowe parametry zmiennej losowej,	kolokwium zaliczeniowe	AK1A_W01

podstawowe teoretyczne rozkłady prawdopodobieństwa, elementarne pojęcia statystyki matematycznej,		
umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, obliczać podstawowe parametry zmiennych losowych, potrafi wykorzystywać podstawowe metody statystyki matematycznej oraz poprawnie interpretować wyniki analizy statystycznej	kolokwium zaliczeniowe	AK1A_U11

Wiedza

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,25

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem: udział w zajęciach - 30 godz. konsultacje - 5 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: studiowanie literatury - 5 godz., wykonywanie zadań domowych - 5 godz.

przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 10 godz. Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 55

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 103-AR000-ISP-ENEKT

Nazwa przedmiotu:	Energoelektronika
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	103-AR000-ISP-ENEKT
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przedstawienie działania układów energoelektronicznych takich jak przekształtniki z bezpośrednim sterowaniem fazowym, łączniki i regulatory napięć przemiennych, falowników napięcia oraz przekształtników impulsowych napięcia stałego. Treści i zakres informacji dopasowano do specyfiki wymaganej przez studentów Wydziału Inżynierii Produkcji.

Treści kształcenia:

Wykład:

W ramach wykładu zostaną zaprezentowane podstawowe wiadomości o elementach i układach energoelektronicznych. Zostaną przedstawione tyrystory oraz tranzystory IGBT. W dalszej kolejności zostaną omówione układy: prostowniki jedno i wielofazowe, sterowniki prądu przemiennego, impulsowe przekształtniki prądu stałego oraz falowniki napięcia (jedno i trójfazowe). Zostanie także zaprezentowany wpływ układów energoelektronicznych na źródła energii oraz środki służące do zmniejszenia negatywnego wpływu tych układów na źródła energii.

Laboratorium:

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci będą używali układów energoelektronicznych w układach zasilania napędów maszyn elektrycznych oraz w urządzeniach grzewczych. Stanowiska laboratoryjne będą wydzielonymi podzespołami maszyn technologicznych, które pozwolą na obserwacje działania badanych układów energoelektronicznych.

Bibliografia:

1. Piróg S. Energoelektronika Wydawnictwa AGH, Kraków 1998
2. Sidorowicz J.: Napęd elektryczny i jego sterowanie, WPW 1998.
3. Hempowicz P.: Elektrotechnika i Elektronika dla nieelektryków, WNT Warszawa 2013

Metody oceny:

Ocena końcowa składa się z ocen uzyskanych z zajęć laboratoryjnych oraz kolokwium - wykład. Wszystkie ćwiczenia laboratoryjne muszą być zaliczone na ocenę pozytywną. Brak pozytywnej oceny cząstkowej (ocena z jednego ćwiczenia) j z laboratorium skutkuje brakiem zaliczenia przedmiotu.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę umożliwiającą analizę, dobór napędów elektrycznych i ich zasilania	kolokwium, obserwacja zachowania w trakcie laboratorium	AK1A_W05
ma wiedzę na temat zasad i sposobów pomiarów wielkości elektrycznych	kolokwium, obserwacja zachowania w trakcie laboratorium	AK1A_W10
ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń energoelektronicznych	kolokwium, obserwacja zachowania w trakcie laboratorium	AK1A_W16

potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne w zakresie elektrotechniki i elektroniki oraz opracować i przedstawić ich wyniki, potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, potrafi wyznaczyć i przeanalizować wyniki	kolokwium, ocena postępowania w trakcie laboratorium	AK1A_U10
---	--	----------

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Wykład 15 godzin

Laboratorium 15 godzin

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Zapoznanie się z literaturą 10

Przygotowanie do zaliczenia 8

Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 12

Przygotowanie sprawozdań i do zaliczenia końcowego 14

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 76

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1102-00000-ISP-KINEM

Nazwa przedmiotu:	Kinematyka
Nazwa w drugim języku:	KINEMATICS
Numer katalogowy:	1102-00000-ISP-KINEM
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z:

- podstawowymi pojęciami w kinematyce
- metodami opisu ruchu punktu, obliczeń parametrów toru, składowych prędkości i przyspieszeń w różnych układach współrzędnych
- metodami opisu ruchu bryły sztywnej w przypadku: ruchu postępowego, obrotowego, płaskiego, kulistego i dowolnego oraz wyznaczania prędkości i przyspieszeń.

Kształtowaniem umiejętności:

- układania i rozwiązywania równań parametrycznych ruchu wybranych punktów mechanizmu
- obliczania prędkości i przyspieszenia punktu bryły w ruchu płaskim i złożonym

Treści kształcenia: Treść wykładu Kinematyka punktu.

Równania parametryczne ruchu. Klasyfikacja ruchów punktu. Ruch prostoliniowy. Definicja prędkości i przyspieszenia. Ruch krzywoliniowy. Prędkość i przyspieszenie we współrzędnych: kartezjańskich, biegunowych i naturalnych

Kinematyka bryły.

Twierdzenie o ruchu prostej. Klasyfikacja ruchów bryły. Ruch postępowy. Prędkość kątowna i przyspieszenie kątowe.

Ruch obrotowy. Prędkość i przyspieszenie punktu bryły w ruchu obrotowym.

Ruch płaski. Płaskie przemieszczenie bryły. Chwilowy środek obrotu. Obliczanie prędkości i przyspieszenia w ruchu płaskim. Centroidy. Chwilowy biegun przyspieszeń.

Ruch kulisty. Metoda kątów Eulera. Składowe prędkości kątowej i przyspieszenia kątowego. Aksoidy. Precesja regularna. Obliczanie prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu kulistym. Przykłady zadań z ruchu kulistego. Ruch dowolny bryły. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu dowolnym. Ruch dowolny jako ruch chwilowo śrubowy.

Ruch złożony. Obliczanie prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa.

Treść ćwiczeń

Kinematyka punktu

Ruch krzywoliniowy punktu. Równania parametryczne ruchu – wyznaczanie toru, obliczenia składowych prędkości i przyspieszenia, przyspieszenia stycznego i normalnego oraz promienia krzywizny toru. Układanie równań parametrycznych ruchu punktu.

Kinematyka bryły

Ruch obrotowy. Obliczanie prędkości i przyspieszeń. Przestrzenny ruch obrotowy

Ruch płaski. Obliczanie prędkości i przyspieszeń. Wyznaczanie bieguna przyspieszeń

Ruch złożony. Obliczanie prędkości i przyspieszeń. Zadania z ruchu złożonego przypadki przestrzenne.

Bibliografia:

1. Leyko J. Mechanika Ogólna PWN Warszawa
2. Misiak J. Mechanika Ogólna WNT Warszawa
3. Osiński Z. Mechanika Ogólna PWN Warszawa

Metody oceny:

Wykład - egzamin pisemny z teorii

Ćwiczenia - trzy kolokwia z rozwiązywania zadań:

- 1- równania parametryczne ruchu punktu
- 2- kinematyka ruchu płaskiego
- 3- kinematyka ruchu złożonego

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IDW-MATE2-5-09Z] Matematyka 2

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student ma podstawową wiedzę z kinematyki punktu i bryły sztywnej	Egzamin pisemny z teorii	AK1A_W02
Student potrafi rozwiązać zagadnienia kinematyki ruchu płaskiego członów mechanizmu oraz ruchu kulistego i ruchu złożonego	kolokwia: obliczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim i złożonym	AK1A_U12

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach - 15 obecność na ćwiczeniach - 15 konsultacje - 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: przygotowanie do egzaminu - 15 przygotowanie do ćwiczeń - 15

przygotowanie się do zaliczenia kolokwiów - 15

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 77

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1104-AR000-ISP-POKOT

Nazwa przedmiotu:	Podstawy konstrukcji maszyn technologicznych
Nazwa w drugim języku:	Technological machine design
Numer katalogowy:	1104-AR000-ISP-POKOT
Przypisany do kierunku:	
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, P: 30
Liczba punktów ECTS:	5
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi elementami maszyn z grupy połączeń oraz z elementami przenoszenia napędu.

Zapoznanie z obliczeniami tych elementów oraz sposobem ich wykorzystania przy projektowaniu konstrukcji.

Treści kształcenia:

Wykład

Materiały wykorzystywane przy projektowaniu elementów maszyn. Wybór surówek przy projektowaniu elementu maszyny. Podstawowe elementy maszyn z grupy połączeń to połączenia nierozłączne (nitowane, spawane, zgrzewane, lutowane oraz klejone) i rozłączne (gwintowe, wpustowe, wielowypustowe oraz połączenia kształtowe i stożkowe). Omówienie zjawisk tarcia wykorzystywanych przy projektowaniu łożysk ślizgowych i tocznych. Warunki projektowania sprzęgieł nierozłącznych i rozłącznych. Zastosowanie różnych rodzajów uszczelnień w elementach spoczynkowych i ruchowych maszyn.

Budowa kół zębatych. Podstawowe wielkości oraz zarysy. Koła zębate o zębach prostych podstawowe wielkości. Budowa zarysów. Koła zębate o zarysach ewolwentowych. Technologie wykonania kół. Wyznaczenie granicznej liczby zębów. Wyznaczenie wielkości przesunięcia zarysu koła z przyczyn technologicznych. Przesunięcie zarysu przy założonej odległości osi kół (przesunięcie konstrukcyjne). Wyznaczanie sił w kołach o zębach prostych. Obliczenia wytrzymałościowe i naciski w kołach o zębach prostych. Koła o skośnej linii zęba. Podstawowe wielkości, budowa i wykonanie. Siły międzyzębne.

Koła o zębach stożkowych, budowa, podstawowe wielkości oraz sposoby wykonania.

Przekładnie ślimakowe, podstawowe wielkości, sposoby wykonania i budowa. Przekładnie cienne, pasowe i łańcuchowe zastosowanie i budowa.

Projektowanie

Obliczenie i wykonanie projekty konstrukcji śrubowej (podnośnik jednośrubowy). Wykonanie rysunku zestawieniowego w ACAD. Obliczenie i wykonanie jednostopniowej przekładni zębatej z łożyskowaniem wałów ale bez obudowy. Wykonanie rysunku w ACAD. Ćwiczenia rachunkowe z połączeń nitowanych i spawanych, z przesunięcia zarysu w kołach zębatych oraz sił międzyzębnych.

Bibliografia:

M.Kaczorowski, A.Krzyńska: Materiały konstrukcyjne metalowe ceramiczne i kompozytowe PW 2008

S.Prowans: Metaloznawstwo, PWN, Warszawa, 1988

M.Dietrich: Podstawy konstrukcji maszyn T I,II,III, PWN J.Maroszek, J.Żółtowski: Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia. WPW A.Baranowski i inni: Zadania z podstaw konstrukcji maszyn. WPW

Metody oceny:

Egzamin z wkładu, pisemna odpowiedź na pytania, wykonanie rysunków, wyprowadzenia zależności opis

zadanych konstrukcji.

Zaliczenie z projektowania, wykonanie rysunku zestawieniowego zadanej konstrukcji oraz obliczenia, odpowiedź na pytania. Zaliczenie trzech ćwiczeń rachunkowych.

Zaliczenie przedmiotu następuje po otrzymaniu pozytywnej oceny z egzaminu i części projektowej. Ocena końcowa średnia arytmetyczna z tych ocen

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
student ma wiedzę z zakresu obliczania i projektowania podstawowych elementów maszyn	egzamin, kolokwia samodzielne rozwiązanie zadania konstrukcyjnego	AK1A_W03
student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i wytwarzania podstawowych elementów maszyn	egzamin, kolokwia samodzielne rozwiązanie zadania konstrukcyjnego	AK1A_W07
student potrafi obliczyć podstawowe elementy konstrukcyjne, wykonać dokumentację konstrukcyjną	obrona samodzielnie opracowanego zadania konstrukcyjnego	AK1A_U17 AK1A_U18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

wykład 30 projektowanie 30 konsultacje 5

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: przygotowanie do egzaminu 25 projektowanie zadanej konstrukcji 20 przygotowanie do kolokwium 20 literatura(normy) 10

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 140

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1107-00000-ISP-SEMDY

Nazwa przedmiotu:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1107-00000-ISP-SEMDY
Przypisany do kierunku:	
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	P: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Umiejętność pisania pracy magisterskiej oraz prezentacji jej podczas obrony.
Powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości dotyczących najważniejszych zagadnień/aspektów związanych z kierunkiem studiów.

Treści kształcenia:

Wstępne wiadomości o celu seminarium dyplomowego.
Wybór tematu pracy dyplomowej oraz omówienie sposobu tworzenia koncepcji przyszłej pracy dyplomowej. Zasady dotyczące podziału treści w pracy, przygotowywanie planu pracy.
Omówienie wymogów formalnych i merytorycznych stawianych pracom dyplomowym oraz publikacjom naukowym. Omówienie obowiązującego zestawu zagadnień oraz kryteriów oceny egzaminu dyplomowego.
Prezentacja krótkich referatów na podstawie prac przejściowych.
Metody opracowywania wyników badań własnych oraz sposoby ich prezentowania.
Dyskusja nad zagadnieniami związanymi z pracami dyplomowymi realizowanymi przez studentów.
Prezentacje dotychczasowego zaawansowania prac dyplomowych.
Korzystanie z naukowych baz danych związanych z daną dyscypliną/kierunkiem. Zasady tworzenia kwerendy. Zaliczenie seminarium.

Bibliografia: Metody oceny:

Ocena końcowa uzależniona jest głównie od stopnia zaawansowania studenta w procesie tworzenia pracy dyplomowej oraz merytorycznej oceny przedstawionej prezentacji.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Umiejętność pisania pracy magisterskiej oraz prezentacji jej podczas obrony. potrafi korzystać z naukowych baz danych i literatury naukowej, poprawnie sporządza spis treści, bibliografię i przypisy potrafi zaprezentować referat zawierający główne tezy swojej pracy przy wykorzystaniu sprzętu multimedialnego oraz omówić wybrane zagadnienia na podstawie dostępnej literatury naukowej; potrafi właściwie zinterpretować uzyskane wyniki oraz opracować je w sposób ilościowy i jakościowy	Ocena przedstawionych prezentacji związanych z pracą przejściową i pracą dyplomową.	AK1A_U01 AK1A_U02 AK1A_U03 AK1A_U04
Potrafi obronić przyjęte tezy/pogląd/punkt widzenia za pomocą logicznie dobranych argumentów.	Ocena przedstawionych prezentacji związanych z pracą przejściową i pracą dyplomową.	AK1A_K02 AK1A_K04 AK1A_K06

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- udział w zajęciach seminarium 15 godz.,
- konsultacje 20 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie prezentacji 25 godz.
- studia literaturowe 30 godz.

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 90

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1106-00000-ISP-PRAPI

Nazwa przedmiotu:	Praca przejściowa inżynierska
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1106-00000-ISP-PRAPI
Przypisany do kierunku:	
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	P: 90
Liczba punktów ECTS:	8
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest sprawdzenie praktycznych umiejętności rozwiązywania złożonych problemów technicznych, jak też zdobycie umiejętności opracowania krytycznego i analizy literatury i przedstawienia swoich przemyśleń w postaci szerokiego raportu z tych analiz.

Treści kształcenia:

Przydział tematów.

Informacje na temat wymogów stawianych pracom dyplomowym, wskazówki edytorskie. Zasady korzystania ze źródeł, plagiat.

Przedstawienie przez studentów celu i koncepcji pracy, tworzenie planu pracy.

Przedstawienie przez studentów aktualnego stanu wiedzy na temat związany z tematyką pracy. Kontrola postępów w realizacji tematu.

Przedstawienie wyników swojej pracy przejściowej (efektów w postaci opracowania teoretycznego, pracy praktycznej lub projektowej).

Bibliografia:

Literatura związana z tematyką danej pracy, indywidualna dla każdego studenta.

Metody oceny:

Student pod kierunkiem prowadzącego zajęcia wykonuje samodzielnie pracę przejściową. Temat pracy jest przydzielony przez opiekuna pracy, przy czym istnieje możliwość realizacji tematu zaproponowanego przez studenta. Tematy projektu są ściśle związane z kierunkiem studiów (student powinien wykonać opracowanie teoretyczne lub wstępną koncepcję projektu). Praca powinna być konsultowana z opiekunem pracy. Na zajęciach prowadzona jest kontrola postępów realizowanego tematu. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny przez studenta jest zreferowanie wykonanej pracy (omówienie uzyskanych wyników, sformułowanie wniosków). Brana jest pod uwagę systematyczność oraz twórczy wkład studenta w wykonywany temat.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki oraz automatyzacji procesów wytwórczych		AK1A_W14 AK1A_W15 AK1A_W16
Student potrafi inicjować samemu realizację zaplanowanych przedsięwzięć, potrafi sam wyznaczać cele i dążyć w sposób zaplanowany do ich realizacji.	Potrafi obronić przyjęte tezy/pogląd/punkt widzenia za pomocą logicznie dobranych argumentów.	AK1A_U05

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 3

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 6

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Konsultacje 60 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie prezentacji -10 godz.
- studia literaturowe - 40 godz.
- przygotowanie raportu -30 godz.
- opracowanie założeń projektu -10 godz.
- analiza różnych rozwiązań projektu -10 godz.
- realizacja projektu poza uczelnią -70 godz.
- przygotowanie sprawozdań -10 godz.
- opracowywanie wyników badań -20 godz. Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 230

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1101-00000-ISP-MATE1

Nazwa przedmiotu:	Matematyka 1
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1101-00000-ISP-MATE1
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, C: 30
Liczba punktów ECTS:	5
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Zapoznanie studentów z materiałem dotyczącym działania na wektorach, ciągów liczbowych i rachunku różniczkowego.

Treści kształcenia:

Treść wykładu

1. Podstawowe oznaczenia matematyczne. Wektory n -wymiarowe i ich geometryczna interpretacja. Działania na wektorach. Liniowa niezależność.
2. Iloczyn skalarny. Równoległość, prostopadłość, kąt między wektorami. Macierze i działania na nich.
3. Wyznacznik i jego rozwinięcie. Operacje na wierszach i kolumnach zachowujące wartość wyznacznika.
4. Układy równań liniowych i ich postać macierzowa. Klasyfikacja układów równań. Układy i twierdzenie Cramera.
5. Macierz odwrotna i macierzowe rozwiązywanie układów równań liniowych. Rząd macierzy i twierdzenie Kroneckera-Capelli. Układ równań a liniowa niezależność wektorów.
6. Iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany. Płaszczyzna w przestrzeni: równania, wzajemne położenie, odległość punktu od płaszczyzny.
7. Prosta w przestrzeni: równania, wzajemne położenie prostych, wzajemne położenie prostej i płaszczyzny.
8. Ciąg liczbowy: definicja, własności. Granica ciągu, działania na granicach. Granica niewłaściwa. Wyrażenia nieoznaczone.
9. Granica ciągu geometrycznego. Liczba e . Funkcja, własności (różnowartościowość, parzystość, nieparzystość, okresowość). Złożenie funkcji. Funkcja odwrotna.
10. Funkcje cyklometryczne, logarytm (naturalny), funkcje hiperboliczne. Granica właściwa i niewłaściwa funkcji w punkcie skończonym i nieskończonym.
11. Działania na granicach. Wyrażenia nieoznaczone. Asymptoty.
12. Ciągłość. Własności funkcji ciągłych. Pochodna: definicja, interpretacja geometryczna i fizyczna. Działania na pochodnych.
13. Różniczkowanie. Pochodna funkcji złożonej, odwrotnej, pochodna logarytmiczna. Monotoniczność.
14. Ekstrema, wklęsłość, wypukłość, punkty przegięcia. Tw. de l'Hospitala.
15. Badanie przebiegu funkcji.

Bibliografia:

1. M. Gewert, Z. Skoczylas. Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory., Przykłady, zadania. Kolokwia, egzaminy. Oficyna Wydawnicza GiS.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas. Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory. Przykłady i zadania. Kolokwia i egzaminy. Oficyna Wydawnicza GiS.
3. W. Kryszicki, L. Włodarski. Analiza matematyczna w zadaniach. cz1 PWN
4. U. Rutkowska, Zestawy zadań domowych, mat. wewnętrzne

Metody oceny:

Warunki zaliczenia przedmiotu są podawane na pierwszych zajęciach.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z Automatyki i Robotyki.	Egzamin, kolokwia na ćwiczeniach.	AK1A_W01
potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do analizy i rozwiązywania podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych w zakresie automatyki i robotyki oraz automatyzacji procesów technologicznych	Samodzielne rozwiązywanie zadań na egzaminie i kolokwiach	AK1A_U11

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 3

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Wykład 30 godz.;

Ćwiczenia 30 godz.; Konsultacje

10 godz.;

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: przygotowanie do egzaminu 40 godz.;. rozwiązywanie zadań
40 godz.;

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 150

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1102-00000-ISP-POELE

Nazwa przedmiotu:	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1102-00000-ISP-POELE
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, C: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z elektrotechniki i elektroniki. Umiejętność podstawowej oceny możliwości zastosowań urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Treści kształcenia:

Wykład

Podstawowe prawa elektryczne w układach prądu stałego i przemiennego. Podstawy teorii obwodów prądu stałego i przemiennego. Przebiegi elektryczne jednofazowe i trójfazowe. Transformacje energii. Instalacje elektryczne przemysłowe. Zabezpieczenie instalacji i urządzeń. Koordynacja zabezpieczeń. Zapewnienie ciągłości zasilania. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Podstawowe i dodatkowe środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i urządzeniach. Stopnie i metody ochrony w zależności od napięcia. Wzajemne oddziaływania obwodów i zakłócenia. Metody ograniczania zakłóceń. Jakość energii. Wymogi formalne, prawne i merytoryczne dla egzaminów na uprawnienia do obsługi urządzeń do 1kV Elementy półprzewodnikowe analogowe. Układy scalone analogowe i cyfrowe. Przetworniki A/C C/A. Techniki kształtowania i miniaturyzacji obwodów do zastosowań w automatyce i robotyce. Techniki rejestracji i przetwarzania sygnałów. Transmisja przewodowa i bezprzewodowa. Warunki pracy, ograniczenia. Łącza transferu danych analogowe i cyfrowe. Podstawy przetwarzania energoelektronicznego: elementy i układy, zastosowanie. Prostowniki niesterowane i sterowane. Czopery i falowniki. Poza systemowe źródła zasilania i rezerwowe. Zasilanie wielo napięciowe. Źródła autonomiczne – akumulatory, ogniwa. Parametry, warunki pracy. Zasobniki wysokomocowe energii elektrycznej. Nagrzewanie i chłodzenie urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Wymagania środowiskowe, wpływ na niezawodność pracy.

Ćwiczenia

Omówienie dziedziny teorii obwodów. Ogólne zasady rozwiązywania rozptyłów prądów w obwodach rozgałęzionych. Komputerowe metody obliczeń rozptyłów. Rozwiązywanie układów nieliniowych w stanie ustalonym metodą linearyzacji na przykładzie układu stabilizatora parametrycznego. Graficzna metoda rozwiązywania układów nieliniowych na przykładzie stabilizatora parametrycznego. Zastosowanie liczb zespolonych w analizie obwodów prądu przemiennego. Sens fizyczny. Obliczenia rozptyłów prądów i spadków napięć w sieciach prądu przemiennego. Obliczanie mocy wydzielanej na odbiorniku prądu przemiennego. Fizyczny sens mocy pozornej, biernej i czynnej. Podstawowe układy pracy tranzystor. Pojęcie punktu pracy tranzystora. Obliczenia prądów podczas zwarć w układach jedno i trójfazowych Obliczanie układów ze wzmacniaczami.

Laboratorium

Badania transformatorów. Badania pracy układów silnikowych. Badanie elementów półprzewodnikowych. Badanie ochrony przeciwporażeniowej i zabezpieczeń obwodów elektrycznych. Pomiary mocy i energii. Pomiary zbliżeniowe. Badania źródeł światła

Bibliografia:

1. P. Hempowicz Elektrotechnika i Elektronika dla nie elektryków .
2. Piłatowicz: Elektrotechnika i Elektronika dla nie elektryków.
3. Instrukcje do ćwiczeń.

Metody oceny:

Kolokwia zaliczeniowe. Laboratorium oceny punktowe za przygotowanie do ćwiczeń, sposób realizacji, sprawozdania i kolokwium końcowe.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki również w zakresie napędów elektrycznych	kolokwium	AK1A_W04
ma wiedzę na temat zasad i sposobów pomiarów wielkości elektrycznych	kolokwium	AK1A_W10
ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń elektrycznych	kolokwium	AK1A_W16
potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne w zakresie elektrotechniki i elektroniki oraz opracować i przedstawić ich wyniki, potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, potrafi wyznaczyć i przeanalizować wyniki	kolokwium, sprawdzenie przygotowania sprawozdań	AK1A_U10
potrafi pracować w środowisku urządzeń elektrycznych i potrafi ocenić zagrożenie ze strony tych urządzeń	kolokwium, sprawdzenie przygotowania sprawozdań	AK1A_U14
potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	ocena współpracy studenta w trakcie realizacji zespołowych zadań laboratoryjnych	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Wykład 30 godz. Ćwiczenia 15 godz.

Laboratorium 15 godz.

Konsultacje – 15 godz.

RAZEM: 75 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

1. Zapoznanie się z literaturą 10 godz.

2. Przygotowanie do zaliczenia 6 godz.

3. Przygotowania do ćwiczeń 6 godz.

4. Rozwiązywanie zadań domowych 8 godz.

5. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 8 godz.

6. Przygotowanie sprawozdań i do zaliczenia końcowego 10 godz.

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 118

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1101-AR000-ISP-GRAIN

Nazwa przedmiotu:	Grafika inżynierska
Nazwa w drugim języku:	ENGINEERING DRAWING
Numer katalogowy:	1101-AR000-ISP-GRAIN
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W:15 P: 30
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest nabycie wiadomości dotyczących ogólnych reguł zapisu konstrukcji, opanowanie i doskonalenie techniki tworzenia rysunku technicznego elementów maszyn, poznanie reguł tworzenia rysunków złożeniowych z uwzględnieniem zasad korzystania z norm, wykonanie rysunków wykonawczych części z rysunków złożeniowych z uwzględnieniem tolerowania wymiarów, kształtu i położenia, stanu powierzchni.

Treści kształcenia:

1. Rzutowanie prostokątne (wysokość, głębokość punktu, rozmieszczenie rzutów na 6 rzutni wg metody „E” i „A”). Przedstawianie bryły w rzutach prostokątnych przy danym rzucie aksonometrycznym, rzuty prostokątne bryły (na 6 rzutni, niezbędną liczbę rzutni).
2. Podstawowe, znormalizowane elementy rysunku technicznego (formaty arkuszy, tabliczki rysunkowe, podziałki, pismo techniczne, linie rysunkowe: podział, przykłady zastosowań).
3. Rysowanie typowych części występujących w budowie maszyn. Szkicowanie z modelu i wymiarowanie detalu klasy tuleja (przekroje proste, półwidok-pół przekrój, podcięcia technologiczne, nakiełki).
4. Rysowanie z modelu i wymiarowanie części maszynowej klasy wałek (przekroje cząstkowe, kłady przekroi, nakiełki).
5. Bazy wymiarowe. Wymiarowanie szeregowe i równoległe. Wymiarowanie płyt symetrycznych i niesymetrycznych. Szkicowanie i wymiarowanie części maszynowej typu płyta, tarcza (przekroje złożone).
6. Wykonanie arkusza połączeń gwintowych (rodzaje gwintów, sposób rysowania połączeń, wymiarowanie, normatywy)
7. Rysunek obudowy łożyska, jako przykład symetrycznego odlewu (linie przenikania w rysunku technicznym, promienie i pochylenia odlewnicze)
8. Szkicowanie z modelu i wymiarowanie detalu, który dla pełnego przedstawienia wymaga min. trzech rzutów, zawiera elementy gwintowane oraz oznaczenie stanu powierzchni i sposobu obróbki.
9. Szkicowanie z modelu i wymiarowanie detalu wymagającego, co najmniej cztery rzuty, oznaczanie chropowatości powierzchni.
10. Tworzenie i odczytywanie rysunku złożeniowego, specyfikacja części, archiwizacja dokumentacji. - Przegląd różnych rysunków złożeniowych zespołów.
11. Oznaczanie na rysunkach tolerowania wymiarów, kształtu i położenia, obróbki cieplnej i chemicznej.
12. Sporządzanie trzech rysunków wykonawczych części na podstawie rysunku złożeniowego, stosowanie elementów normalnych w konstrukcji, praca z normami.
13. Wykonanie rysunku części w rzucie aksonometrycznym.

Bibliografia:

1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2004.
2. Paprocki K.: Zasady zapisu konstrukcji, OWPW, Warszawa 2006.
3. Rydzanowicz O.: Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji. Zadania, WNT, Warszawa 2004.
4. Polskie Normy dotyczące rysunku technicznego

Metody oceny:

Na ocenę końcową z projektowania składają się oceny cząstkowe z wszystkich prac wykonywanych samodzielnie przez studenta w trakcie zajęć (rysunki z modelu, jako prace indywidualne, oraz rysunki wykonawcze ze złożenia - praca w zespołach), oceny z prac domowych, sprawdzianów oraz kolokwium. Pozytywna ocena końcowa za zajęcia projektowe może zostać wystawiona tylko w przypadku zaliczenia wszystkich przewidzianych harmonogramem zadań. Brak końcowej oceny pozytywnej powoduje, że w następnym roku student musi robić wszystkie zadania od podstaw. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Dopuszczalne są dwie usprawiedliwione nieobecności, ale zadania przewidziane na tych zajęciach muszą być przez studenta odrabiane. Sposób odrabiania zajęć podany zostanie na pierwszych zajęciach.

Ocena końcowa z przedmiotu wyznaczana jest na podstawie średniej z ocen cząstkowych w następujący sposób: $O=0,4*P+0,6*K$ P-średnia z prac projektowych, K- średnia z kolokwium

W zależności od wyznaczonej średniej (z dwóch ocen pozytywnych) ocena końcowa ustalana jest w następujący sposób:

Obliczona średnia Ocena końcowa

3,00 – 3,49 >>> ... 3,0

3,50 – 3,89 >>> ... 3,5

3,90 – 4,29 >>> ... 4,0

4,30 – 4,69 >>> ... 4,5

4,70 i więcej >>>... 5,0

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student ma wiedzę z zakresu zapisu konstrukcji (dokumentacja płaska), zna zasady obowiązujące w rysunku technicznym maszynowym	kolokwia, na których student samodzielnie wykonuje rysunki techniczne elementów maszyn	AK1A_W03
Student ma umiejętności wyszukiwania i posługiwania się normami technicznymi oraz katalogami elementów maszyn.		AK1A_U01
Student potrafi opracować dokumentację warsztatową wyrobu zawierającą 3-4 rzuty (przekroje) z opisem stanu powierzchni, tolerancji wymiarów, kształtu i położenia.	Samodzielne wykonanie przez studenta rysunków zadanych części maszyn z uwzględnieniem zapisu tolerancji i stanu powierzchni.	AK1A_U03 AK1A_U18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na zajęciach

wykład 15

projektowych 30

konsultacje 4

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć projektowych 15

- zapoznanie się ze wskazaną literaturą, dokumentacją techniczną 15

- wykonanie dokumentacji projektowej 45

- przygotowanie się do zaliczenia 10

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 134

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1103-AR000-ISP-POTSI

Nazwa przedmiotu:	Podstawy teorii sygnałów
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1103-AR000-ISP-POTSI
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi generowania, rejestracji oraz analizy sygnałów. Zdobyte informacje są następnie wykorzystywane przez studentów w trakcie zajęć laboratoryjnych.

Treści kształcenia:

Reprezentacja sygnałów dyskretnych, ich notacja, postacie sygnałów. Opis parametrów sygnałów. Generowanie wybranych sygnałów dyskretnych, polecenia Matlab. Badanie parametrów – polecenia Matlab. Reprezentacja sygnałów okresowych. Próbkowanie, twierdzenie Shannona niejednoznaczność oceny częstotliwości sygnałów, aliasing. Przykłady niewłaściwego próbkowania różnych sygnałów. Kwantyzacja sygnału i błąd kwantowania. Podstawowe operacje na sygnałach: skala czasu, zmiana kierunku, przeskalowywanie sygnałów. Przykłady różnych sygnałów spotykanych w praktyce, szумы. Niektóre charakterystyczne wielkości opisujące sygnał, RMS, moc, energia. Matematyczne przekształcenia użyteczne w DSP. Liniowe przekształcenia dynamiczne. Zapis sygnału przy użyciu liczb zespolonych, konwolucja, mieszanie konwolucyjne, przykłady zastosowań. Przetwarzanie sygnałów. Przekształcenia sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Szereg Fouriera, DFT, aspekty praktyczne, szybkie przekształcenie Fouriera FFT. Analiza czasowo – częstotliwościowa sygnałów. Analiza transmitancji sygnałów przetwarzanych przez systemy liniowe. Filtracja cyfrowa. Filtry FIR i IIR. Projektowanie filtrów cyfrowych. Przykłady filtracji sygnału różnymi metodami, usuwanie szumów. Przetwarzanie sygnałów w praktyce.

Bibliografia:

1. Jerzy Szabatin: Podstawy teorii sygnałów, WŁK, Warszawa 2007
2. Lyons Richard G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ 2000

Metody oceny:

W trakcie części wykładowej przewidziane jest kolokwium, za które studenci zdobywają punkty. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci otrzymują punkty za testy oraz sprawozdania. Sumaryczna liczba punktów za wykłady i zajęcia laboratoryjne jest następnie przeliczana na ocenę.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę z zakresu rejestracji sygnałów	kolokwia z wykładów, testy	AK1A_W04 AK1A_W06 AK1A_W10
potrafi posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do projektowania systemów sterowania, analizowania zachowania się	sprawozdania z laboratoriów	AK1A_U01 AK1A_U07

sterowanych układów, w tym ich dynamiki, analizowania stanu sterowanych układów, w tym układów z regulatorami i sprzężeniami zwrotnymi oraz serwomechanizmami		AK1A_U10 AK1A_U22
---	--	----------------------

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach 15

obecność na zajęciach laboratoryjnych 15 konsultacje 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań 15 przygotowanie do zaliczenia 5

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 52

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1100-00000-ISP-BAZYD

Nazwa przedmiotu:	Inżynierskie bazy danych
Nazwa w drugim języku:	Databases
Numer katalogowy:	1100-00000-ISP-BAZYD
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 15
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w tematykę baz danych. Przekazanie studentom podstaw działania i tworzenia zastosowań i związków z innymi dziedzinami, zapoznanie z funkcjami systemu zarządzania bazami danych, nauczanie podstaw użytkowania relacyjnych baz danych. Wykształcenie podstawowych umiejętności projektowania i implementacji prostych baz danych. Nauczanie umiejętności projektowania, programowania i użytkowania baz danych.

Studenci po odbyciu zajęć z tego przedmiotu zdobywają wiedzę umożliwiającą definiowanie potrzeb i określanie możliwości systemów baz danych.

Treści kształcenia:

Wykład:

Wprowadzenie do baz danych.

Architektura systemu bazodanowego.

Modele danych. Model relacyjny.

Projektowanie baz danych. Projektowanie koncektualne. Diagram obiektowo-związkowy.

Przetwarzanie transakcyjne.

Języki manipulacji danymi. Języki zapytań.

Strukturalny język zapytań SQL – składnia, słowa kluczowe, instrukcje.

MS Access – system zarządzania relacyjnymi bazami danych: obiekty i struktura, etapy tworzenia relacyjnej bazy danych.

Technologia i zastosowanie baz danych – administrowanie danymi, administrowanie bazą danych, hurtownie danych, eksploracja.

Pozyskiwanie i wykorzystywanie informacji z e-źródeł i internetowych baz danych.

Przetwarzanie danych w przemyśle. Techniki przeszukiwania i analizy dużych zasobów danych.

Bibliografia:

1. Date C. J.: "Wprowadzenie do systemów baz danych", WNT, Warszawa, 2000,
2. Ullman J.D., Widom J.: "Podstawowy wykład z systemów baz danych", WNT, Warszawa, 2000,
3. Beynon-Davies P.: "Systemy baz danych", WNT, Warszawa, 2000,
4. Date C.J., Darwen Hugh: "SQL. Omówienie standardu języka", WNT, Warszawa, 2000,
5. Hernandez Michael J.: "Bazy danych dla zwykłych śmiertelników", MIKOM, Warszawa, 1998.

Metody oceny:

Wykład jest zaliczany na podstawie kolokwium. Kolokwium składa się z kilku pytań mających na celu sprawdzenie wiedzy studenta. Techniczny sposób przeprowadzenia kolokwium, liczba pytań oraz sposób oceny zostaną podane na pierwszych zajęciach. Student ma prawo wglądu do pracy zaliczeniowej. Przewidziany jest jeden termin zasadniczy zaliczenia i dwa terminy poprawkowe. Student ma prawo do poprawy oceny, jednak jeżeli zdecyduje się na poprawę oceny pozytywnej, to wiąże się to z anulowaniem oceny otrzymanej w poprzednim terminie.

Wszelkie pozostałe kwestie oceny są regulowane zgodnie z Regulaminem Studiów PW.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie wykładu oraz przeprowadzenia analizy źródeł fachowej wiedzy student umie zaprojektować i zaimplementować prostą bazę danych.	Ćwiczenia - ocena zadań.	AK1A_U01
Potrafi modelować diagramy związków encji, zaprojektować prostą bazę danych	Ćwiczenia - ocena zadań.	AK1A_U10

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach – 15 godz. ,
- obecność na ćwiczeniach – 15 godz.,
- konsultacje – 10 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do ćwiczeń, praca własna nad projektowaniem i implementacją baz danych, analiza wskazanej literatury - 10 godz.
- przygotowanie się do zaliczenia – 5 godz

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 55

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1100-00000-ISP-OWINT

Nazwa przedmiotu:	Ochrona własności intelektualnej
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1100-00000-ISP-OWINT
Przypisany do kierunku:	WIP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem kształcenia będzie wykształcenie w studentach umiejętności samodzielnej analizy w zakresie zarządzania własnością intelektualną, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb przedsiębiorstw produkcyjnych, w stopniu umożliwiającym samodzielne rozwiązywanie prostych problemów, jak również przekazanie niezbędnych podstaw teoretycznych w tym zakresie.

Przewiduje się, że w wyniku kształcenia studenci zdobędą umiejętność poruszania się w krajowym oraz wybranych międzynarodowych systemach ochrony własności intelektualnej.

Treści kształcenia:

- 2h – Wprowadzenie: cel i zakres ochrony
- 3h – Przedmioty ochrony własności intelektualnej
- 3h - Podstawy w zakresie identyfikacji odpowiednich instrumentów ochrony własności intelektualnej
- 4h – Informacje dotyczące obowiązujących aktów prawnych krajowych i międzynarodowych w zakresie ochrony własności intelektualnej. W szczególności omówienie Ustawy o ochronie własności przemysłowej oraz Ustawy prawo autorskie
- 2h – Informacje na temat instytucji występujących w systemie ochrony własności intelektualnej
- 6h – Procedura uzyskania praw wyłącznych w Polsce i w Unii Europejskiej
- 2h - Źródła i sposoby pozyskiwania informacji patentowej
- 2h – Konsekwencje powstałe w wyniku naruszenia praw cudzych
- 4h – Wybrane aspekty zarządzania własnością intelektualną w przedsiębiorstwach przemysłowych
- 2h – Podsumowanie.

Bibliografia:

1. Własność przemysłowa w działalności gospodarczej – przewodnik dla małych i średnich przedsiębiorstw, UPRP, EPO, WIPO, PARP, Warszawa listopad 2003.
2. Umowy jako prawne narzędzie transferu technologii, Szwec A., Ziolo K., Grzesiak M., PARP 2005 – 2006.
3. Prawo autorskie i prawa pokrewne – poradnik przedsiębiorcy, Kuś I., Senda Z., PARP 2004.
4. Ochrona własności przemysłowej w gospodarce polskiej, ORGMASZ Warszawa 2000.
5. Ochrona Własności Przemysłowej – poradnik przedsiębiorcy, Biegański L. PARP 2004.

Metody oceny:

Dwa kolokwia (w formie testów) w trakcie trwania wykładów. **Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):**

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę w obszarze ochrony własności intelektualnej	kolokwium	AW1A_W20

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach - 30 godz, - konsultacje - 2 godz. RAZEM: 32 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

1. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10 godz.

2. Przygotowanie się do zaliczenia - 10 godz. RAZEM: 30 godz.

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 52

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1100-AR000-ISP-GRCAD

Nazwa przedmiotu:	Grafika inżynierska AutoCAD
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1100-AR000-ISP-GRCAD
Przypisany do kierunku:	WIP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	P: 30
Liczba punktów ECTS:	2
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

W trakcie prowadzonych w laboratorium komputerowym zajęć studenci zapoznają się z aktualną i pełną wersją programu AutoCAD, najbardziej rozpowszechnionego na świecie programu do komputerowego wspomagania projektowania, którego znajomość jest jednym z podstawowych wymagań stawianych kandydatom do pracy w działach inżynierskich większości firm. W ramach zajęć szczególny nacisk kładziony jest na korzystanie z narzędzi służących do precyzyjnego tworzenia złożonych rysunków dwuwymiarowych.

Samodzielne wykonywanie przez studentów wielu rysunków pozwoli im w praktyce zastosować i ocenić przydatność poznanych narzędzi.

Treści kształcenia:

Wprowadzenie do programu AutoCAD. Uruchamianie programu, otwieranie nowego rysunku, otwieranie istniejącego rysunku do edycji, zamykanie oraz zapisywanie rysunków. Elementy ekranu programu AutoCAD. Sposoby wydawania poleceń. Opcje poleceń.

Kartezjański i biegunowy układ współrzędnych, współrzędne bezwzględne i względne, jednostki. Sposoby wprowadzania danych, tryby i pomoce rysunkowe, granice rysunku. Rysowanie precyzyjne, punkty charakterystyczne obiektów (lokalizacja).

Tworzenie geometrii dwuwymiarowej. Obiekty rysunkowe: linia, polilinia, prostokąt, okrąg, łuk, wielobok, splajn. Obiekty pomocnicze: linia konstrukcyjna, punkt. Narzędzia modyfikacji obiektów: wymazywanie, przesuwanie, kopiowanie, odsuwanie, lustro, szyk, obrót, skalowanie, przedłużanie, wydłużanie, przerywanie, rozciąganie, zaokrąglanie, fazowanie, rozbijanie.

Operowanie widokami: zoom, nowy fragment. Kolory, rodzaje linii i szerokości linii. Warstwy: tworzenie, modyfikacja, przenoszenie elementów rysunku pomiędzy warstwami. Tworzenie obiektów tekstowych, style tekstu.

Obwiednia, kreskowanie i wypełniania. Bloki i ich atrybuty: definiowanie, wstawianie, bloki dyskowe, biblioteki. Wymiarowanie, style wymiarowania. Szablony.

Zaawansowane metody rysowania precyzyjnego: automatyczna lokalizacja punktów charakterystycznych, śledzenie ortogonalne i biegunowe.

Drukowanie rysunków. Obszar papieru. Pokazy slajdów w AutoCADzie.

Bibliografia:

Andrzej Pikoń – AutoCAD 2010. Pierwsze kroki, Helion 2010

Metody oceny:

Kolokwium zaliczeniowe w laboratorium komputerowym

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student potrafi opracować dokumentację techniczną wyrobu zawierającą 4 rzuty/przekroje z oznaczeniem stanu powierzchni	podczas realizacji zadań o charakterze projektowym	AK1A_U03 AK1A_U18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Laboratorium - 30

Konsultacje - 6

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Samodzielne wykonywanie zadanych projektów - 24

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 60

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1102-00000-ISP-MATE2

Nazwa przedmiotu:	Matematyka 2
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1102-00000-ISP-MATE2
Przypisany do kierunku:	WIP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, C: 30
Liczba punktów ECTS:	5
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Podanie podstawowych wiadomości z rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej, teorii szeregów oraz rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.
Wpojenie studentom umiejętności rachunkowych w w/w zakresie.

Treści kształcenia:

1. Całka nieoznaczona.
2. Całka oznaczona i niewłaściwa z zastosowaniem do obliczania pól obszarów.
3. Szeregi liczbowe.
4. Szeregi potęgowe: wyznaczanie przedziału zbieżności i rozwijanie funkcji w szereg.
5. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.
6. Całka podwójna i potrójna z zastosowaniem do wyznaczania objętości i masy obszaru.

Bibliografia:

M. Gewert, Z. Skoczylas - Analiza matematyczna 1, Oficyna Wydawnicza GiS M. Gewert, Z. Skoczylas - Analiza matematyczna 2, Oficyna Wydawnicza GiS W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1, 2, PWN

Metody oceny:

Dopuszczenie do egzaminu na podstawie wyniku z ćwiczeń (co najmniej 21/40 pkt. z 2 kolokwium i 10 kartkówki). W sesji egzamin zadaniowy (30 pkt) i teoretyczny (test za 30pkt). Należy dostać co najmniej 10 pkt na każdym z nich i co najmniej 51 pkt. z całości (ćwiczenia + egzamin). Możliwe zwolnienie z części zdaniowej i/lub teoretycznej egzaminu.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
umiejętność liczenia prostych całek, pól obszarów płaskich, badania ekstremów, badania zbieżności szeregów, rozwijania funkcji, obliczania objętości brył	kolokwia, kartkówki, egzamin	AK1A_W01
posiada umiejętność samokształcenia się	Samodzielne rozwiązywanie zadań na egzaminie i kolokwium	AK1A_U11

Wiedza

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- 30 godz. wykład,
- 30 godz. ćwiczenia,

- 10 godz. konsultacji.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

1. 30 godz. przygotowanie do ćwiczeń
2. 15 godz. przygotowanie do kolokwiów
3. 20 godz. przygotowanie do egzaminu zadaniowego
4. 15 godz. przygotowanie do testu. Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 150

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1105-AR000-ISP-ROPRM

Nazwa przedmiotu:	Roboty przemysłowe i mobilne
Nazwa w drugim języku:	Industrial and Mobile Robots
Numer katalogowy:	1105-AR000-ISP-ROPRM
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	www.cim.pw.edu.pl/roprm
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 30
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Rozszerzenie wiedzy z zakresu, kinematyki, budowy i programowania robotów przemysłowych i mobilnych oraz środków automatyzacji w elastycznych stacjach i systemach realizujących różne techniki wytwarzania.

Treści kształcenia:

Wykład

Struktury kinematyczne robotów przemysłowych (definicje, klasyfikacja robotów i manipulatorów, generacje robotów) po kątem zastosowania robotów w elastycznych stacjach i systemach realizujących różne techniki wytwarzania.

Roboty o budowie modułowej i szeregowej strukturze kinematycznej. Aluminiowe profile konstrukcyjne. Przykłady budowy modułowej. Roboty i manipulatory o strukturach równoległych. Manipulatory równoległe o trzech stopniach swobody. Manipulatory arównoległe o większej liczbie stopni swobody. Roboty i manipulatory o strukturach hybrydowych. Roboty mobilne. Roboty poruszające się po stałym torze jezdny. Autonomiczne roboty mobilne. Układy sensoryczne w robotach mobilnych. Czujniki ultradźwiękowe. Interferometr laserowy. Skaner laserowy. Transponder. Żyroskop.

Programowanie robotów przemysłowych. Wprowadzenie do programowania robotów. Programowanie robotów sterowanych PLC. Programowanie robotów przez nauczanie. Programowanie on-line robota. Przykład programowania on-line robota KUKA KR 125. Programowanie poza stanowiskiem pracy (off-line). Języki programowania robotów. Programy umożliwiające symulację zrobotyzowanego stanowiska. Programowanie i sterowanie autonomicznych robotów mobilnych. Metoda propagacji fali. Metoda diagramu Woronia. Graf widoczności. Metoda pól potencjałowych. Metoda elastycznej wstęgi. Algorytmy mrówkowe jako układ planowania toru ruchu. Sieci komórkowe do planowania trasy dla robota mobilnego. Oprogramowanie do nawigacji robotów mobilnych.

Laboratorium

Ćw. 1. sterowanie z wykorzystaniem mikroprocesora Intel 8080

Ćw. 2. sterowanie z wykorzystaniem mikroprocesora MCS 6502

Ćw. 3. sterowanie robotem samobieżnym w symulatorze Rsym/Rster

Ćw. 4. sterowanie z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu

Ćw. 5. programowanie przez uczenie robota obsługującego gniazdo obróbkowe

Ćw. 6. programowanie robota z uwzględnieniem automatycznej analizy obrazu

Ćw. 7. programowanie robota z uwzględnieniem komunikacji głosowej

Bibliografia:

1. Dulęba I: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
2. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004 i 2010.
3. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 1995 i 2000.
4. Łunarski J., Szabajkiewicz W.: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn. WNT, Warszawa 1993.
5. Zdanowicz R: Robotyzacja procesów technologicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej. Gliwice 1999 i 2002.

6. Żurek J.: Robotyzacja procesów technologicznych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997.

Metody oceny:

- realizacja zadanych zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych (w oparciu o materiały pomocnicze do ćwiczeń (instrukcje), treść wykładu i literaturę)
- ewentualnie: sprawdziany pisemne na wykładach (obejmujące treść wykładu)
- egzamin obejmujący treść wykładu i zagadnienia stanowiące treść ćwiczeń laboratoryjnych

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IDA-POROB-4-09Z] Podstawy robotyki

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Posiada wiedzę ogólną w zakresie rodzajów robotów – ich cech charakterystycznych oraz głównych elementów składowych, metod opisu położenia i orientacji brył sztywnych, kinematyki robotów – wyznaczania trajektorii, metod przetwarzania informacji z czujników, napędów, sterowania pozycyjnego, serwomechanizmów, podstaw programowania robotów, nawigacji pojazdami autonomicznymi, dynamiki robotów, podstaw metod rozpoznawania otoczenia, języków programowania robotów, sterowania maszyn i urządzeń technologicznych, systemów zrobotyzowanych, metod rozpoznawania obrazu i mowy w sterowaniu	ocena wyników ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin	AK1A_W11
potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki i teorię automatyki oraz dokonywać analiz systemów złożonych, uwzględniając parametry układu oraz stawiane wymagania	ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U12
potrafi określić wymagania układu sterowania pod kątem spełnienia wymagań układu czasu rzeczywistego i wymagań sterowanego procesu, dobrać niezbędne urządzenia i samodzielnie wykonać układ automatyki przemysłowej o niskim stopniu skomplikowania	ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U20
student potrafi określić strategię rozwiązywania problemu technicznego i zaplanować jego realizację	ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_K04

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 15 godz
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 30godz

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15 godz

- Wykonanie sprawozdania z laboratorium 10 godz
- Przygotowanie się do egzaminu/zaliczenia 10 godz

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 80

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1101-00000-ISP-STATK

Nazwa przedmiotu:	Statyka
Nazwa w drugim języku:	STATICS
Numer katalogowy:	1101-00000-ISP-STATK
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z:

- aksjomatami i prawami mechaniki
- podstawowymi pojęciami w statyce
- zasadami redukcji i warunkami równowagi płaskich i przestrzennych układów sił
- zagadnieniami tarcia przy ślizganiu i toczeniu
- wyznaczaniem środków ciężkości

Kształtowaniem umiejętności:

- układania i rozwiązywania równań równowagi dla układów płaskich i przestrzennych
- rozwiązywanie stanów granicznych z uwzględnieniem tarcia

Treści kształcenia:

Treść wykładu

Wiadomości wstępne. Pojęcia podstawowe. Prawa mechaniki. Aksjomaty statyki

Elementarne układy dwóch sił. Stopnie swobody. Rodzaje więzów. Centralny układ sił: możliwości redukcji, warunki równowagi.

Wypadkowa dwóch sił równoległych. Moment siły względem punktu. Twierdzenie Varignona. Teoria pary sił. Wektor sumy i wektor momentu ogólnego układu sił.

Zasady redukcji układów sił. Płaski układ sił: możliwości redukcji układu, warunki równowagi. Analityczne równanie linii działania wypadkowej układu sił.

Zagadnienia tarcia: tarcie poślizgowe, opory ruchu przy toczeniu, tarcie ciągną o krążek. Pojęcie momentu siły względem prostej.

Dowolny przestrzenny układ sił: pojęcie niezmienników układu sił, możliwości redukcji układu. Warunki równowagi układu.

Pojęcie skrętnika. Redukcja układu do skrętnika. Analityczne równanie osi skrętnika. Wyznaczanie środka ciężkości. Pojęcie momentu statycznego.

Treść ćwiczeń

Centralny układ sił: układanie warunków równowagi, wyznaczanie reakcji.

Płaski układ sił. Zagadnienia równowagi układów ciał sztywnych bez uwzględniania tarcia. Zagadnienia równowagi granicznej układów ciał sztywnych z uwzględnieniem tarcia. Zagadnienia: oporów przy toczeniu, tarcia ciągną o krążek i układów samohamownych.

Dowolny przestrzenny układ sił. Układanie i rozwiązywanie równań warunków równowagi bryły sztywnej

Bibliografia:

1. Leyko J. Mechanika Ogólna PWN Warszawa
2. Misiak J. Mechanika Ogólna WNT Warszawa
3. Osiński Z. Mechanika Ogólna PWN Warszawa

Metody oceny:

Wykład - egzamin pisemny z teorii

ćwiczenia- trzy kolokwia z rozwiązywania zadań:

1- układ płaski bez tarcia

2- układ płaski z uwzględnieniem tarcia i oporów toczenia

3- układ przestrzenny

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IZW-MATE1-5-10Z] Matematyka 1

Efekty uczenia się

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student ma podstawową wiedzę ze statyki. Zna zasady redukcji i warunki równowagi płaskich i przestrzennych układów sił	Egzamin z teorii	AK1A_W02
Student potrafi redukować układy sił, budować warunki równowagi dla płaskich i przestrzennych układów sił	kolokwia na których student rozwiązuje zadania ze statyki dla układów płaskich i przestrzennych	AK1A_U12

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

obecność na wykładach - 15 obecność na ćwiczeniach - 15 konsultacje - 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem: przygotowanie do egzaminu - 15 przygotowanie do ćwiczeń - 15

przygotowanie się do zaliczenia kolokwiów - 15

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 77

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1105-AR000-ISP-SMATR

Nazwa przedmiotu:	Sterowanie maszyn technologicznych i robotów
Nazwa w drugim języku:	Automatic control of machine tools and robots
Numer katalogowy:	1105-AR000-ISP-SMATR
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Średnio-zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 30, L: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Studenci powinni poznać i zrozumieć wymagania stawiane automatycznemu sterowaniu maszyn technologicznych i robotów przemysłowych. Powinni również poznać dostępne techniki sterowania wraz z ich zaletami i wadami przy poszczególnych rodzajach wytwarzania. Szczególny nacisk kładzie się na sterowanie numeryczne, które jest obecnie podstawą wytwarzania maszyn. Obok podstaw budowy i działania układów sterowania omawiane jest na przygotowywanie programów sterujących. Dyskutowane są wymagania jakościowe i metody testowania dokładności maszyn technologicznych. Wprowadzane są również pojęcia zakłóceń i przeciwdziałania ich skutkom.

Treści kształcenia:

Wstęp. Podstawowe pojęcia. Zadania stawiane przed sterowaniem maszyn technologicznych (MT) i robotów (R). Rodzaje ruchów. Linie charakterystyczne. Klasyfikacja silników elektrycznych napędu głównego. Sterowanie mechaniczne, przekładnie mechaniczne, stopniowanie geometryczne napędu głównego jako przykład efektywnego powiązania rozwiązań konstrukcyjnych i użytkowych MT. Przykładowe rozwiązania techniczne.

Sterowanie krzywkowe, sterowanie kopiowe, sterowanie zderzakowe. Zasady działania, problemy, zastosowanie. Układy logiczne sprzętowe - przypomnienie (sygnały binarne, funkcje logiczne i algebra Boole'a, układy kombinacyjne i układy z pamięcią). Sterowanie w funkcji wymiarów przedmiotów obrabianych i położenia zespołów MT. Opis formalny, realizacja techniczna. Zjawisko wyścigu i hazardu, metody zapobiegania.

Metody opisu zadania stawianego układowi przełączającemu. Cykle działania i podział na kroki. Projektowanie intuicyjne układów zestykowych.

Programowalne sterowniki logiczne, PLC. Zasada działania i podstawowe struktury sterowników. Języki i metody programowania za pomocą elementów logicznych i bloków funkcjonalnych. Warianty usytuowania i funkcjonalności PLC w MT.

Podstawy sterowania numerycznego (NC). Budowa MT i R sterowanych numerycznie. Rodzaje ruchów, interpolacja, oznaczenia osi, punkty bazowe, dokładność, powtarzalność, rozdzielczość.

Podstawy napędów ruchów sterowanych numerycznie. Budowa serwomechanizmu. Klasyfikacja silników elektrycznych stosowanych w serwomechanizmach. Sterowanie impulsowe i cyfrowe serwonapędów. Przykłady realizacji.

Wymagania i tendencje w budowie serwomechanizmów MT i R, odmiany, przykłady, problemy, metody polepszania charakterystyk dynamicznych: różne odmiany regulatorów (PID, P, regulator stanu), regulator ze sprzężeniem w przód (ang. Feedforward), regulatorów ze sprzężeniem skośnym (ang. Cross-Coupling-Controller).

Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Kod ISO. Komputerowo wspomagane programowanie MT i R. Programowanie i modyfikowanie programów przy obrabiarce.

Źródła błędów w pracy MT i R oraz możliwości ich zmniejszania. Odmiany sterowania automatycznego, m.in. sterowanie adaptacyjne.

Klasyfikacja układów pomiarowych i czujników stosowanych w MT i R

MT i R wieloosiowe. Praca synchroniczna. Praca w gnieździe wytwórczym. Praca w systemie komputerowo zintegrowanego wytwarzania (CIM).

Monitorowanie, nadzorowanie i automatyczny nadzór. Przykłady rozwiązań przemysłowych. Zakres

i charakter współczesnej automatyzacji wytwarzania. Przykłady analiz ekonomicznych.

Bibliografia:

- Szafarczyk M., Śniegulska-Grądzka D., Wypysiński R.: Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerów, PWN Warszawa 2007
 Szafarczyk M.: Podstawy układów logicznych i komputerów. WPW 1997
 Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT 2004
 Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT 2000
 Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT 2009
 Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie. WNT 1998
 E.Ratajczyk „Współrzędnościowe maszyny pomiarowe”; wyd.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005r.
 Praca zbiorowa ”Mechatronika” wyd. rea; Warszawa 2002r.;
 Praca zbiorowa ”Manipulatory i roboty przemysłowe” wyd. WNT; Warszawa 1992r.
 G. Pritschow „Technika sterowania obrabiarkami i robotami przemysłowymi” wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995r.;
 Katalogi informacyjne dostawców komercyjnych rozwiązań, materiały w Internecie, filmy i zdjęcia prezentujące omawiane zagadnienia.

Metody oceny:

- wykład - zaliczenie pisemne (możliwość ustnego uzupełnienia pracy pisemnej w uzasadnionych przypadkach)
 laboratorium – zaliczenie pisemne oraz ustne; poprawne wykonanie zadań oraz ustna odpowiedź.

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IDA-PULIK-2-09Z] Podstawy układów logicznych i komputerowych

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę z zakresu prostych układów analogowych, cyfrowych układów elektronicznych, techniki mikroprocesorowej, analizy i projektowania prostych układów elektronicznych, projektowania i programowania układów cyfrowych i mikroprocesorowych, w tym wiedzę umożliwiającą analizę, dobór i projektowanie układów sterowania maszyn	Ocena kolokwium sprawdzającego	AK1A_W04
ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawy napędów elektrycznych, układów sterowania częstotliwościowego i napięciowego, budowy i sterowania napędów wykorzystujących silniki prądu stałego, przemiennego, silniki krokowe, zastosowania różnych rodzajów napędów w automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych	Ocena kolokwium sprawdzającego	AK1A_W12
ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesów i zdarzeń dyskretnych, sterowania sekwencyjnego, układów logicznych, programowalnych sterowników logicznych, sterowania maszynami i urządzeniami technologicznymi	Ocena kolokwium sprawdzającego	AK1A_W13
potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, lub projektu; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów projektu	Weryfikacja działań studenta podczas realizacji zadań laboratoryjnych	AK1A_U02

posiada umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych		AK1A_U05
potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki i teorię automatyki oraz dokonywać analiz systemów złożonych, uwzględniając parametry układu oraz stawiane wymagania	Weryfikacja działań studenta podczas realizacji zadań laboratoryjnych	AK1A_U12
potrafi określić wymagania układu sterowania pod kątem wymagań sterowanego procesu, dobrać niezbędne urządzenia i samodzielnie wykonać układ automatyki przemysłowej o niskim stopniu skomplikowania	Weryfikacja działań studenta podczas realizacji zadań laboratoryjnych	AK1A_U20
potrafi zaprojektować i zrealizować prosty układ sterowania obejmując przy tym identyfikację parametrów sterowanego układu, zaprojektowanie układu sterowania, dobranie urządzeń i serowników oraz oprogramowanie zbudowanego układu sterowania	Weryfikacja działań studenta podczas realizacji zadań laboratoryjnych	AK1A_U23
potrafi zaprojektować prosty układ sterowania nadrzędnego procesem produkcyjnym, gniazdem lub linią produkcyjną, potrafi określić stawiane wymagania, zaprojektować układ sterowania i aplikację o niskim stopniu skomplikowania oraz samodzielnie dobrać i skompletować niezbędne urządzenia techniczne	Weryfikacja działań studenta podczas realizacji zadań laboratoryjnych	AK1A_U24

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 30
- obecność na zajęciach laboratoryjnych 15
- konsultacje 2

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 15
- zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10
- wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 5
- przygotowanie się do zaliczenia 10

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 87

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1103-AR000-ISP-PAUTO

Nazwa przedmiotu:	Podstawy automatyki
Nazwa w drugim języku:	INTRODUCTION TO CONTROL THEORY
Numer katalogowy:	1103-AR000-ISP-PAUTO
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Średnio-zaawansowany
Wymiar godzin:	W: 30, L: 30
Liczba punktów ECTS:	5
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Znajomość podstaw automatyki w zakresie metod opisu i analizy układów liniowych o działaniu ciągłym oraz podstaw sterowania. Szczególnie istotna będzie umiejętność określania własności obiektów regulacji lub sterowania oraz znajomość charakterystyk typowych elementów automatyki, jak przetworniki pomiarowe, regulatory, sterowniki, zespoły napędowe. Efektem finalnym powinna być umiejętność zaprojektowania prostego układu regulacji.

Treści kształcenia:

2h. Podstawowe pojęcia z automatyki: automatyka, sterowanie, automatyczny, układ sterujący, błąd w układach sterujących. Układ sterujący oraz układ automatycznej regulacji (UAR), sprzężenie zwrotne ujemne oraz dodatnie. Układy analogowe oraz taktowe (logiczne, przełączające). . Przykład budowy prostego układu automatycznej regulacji z regulatorem proporcjonalnym. Układy sterujące, regulacyjne oraz zabezpieczające. Podział układów regulacyjnych

2h. Układ liniowy oraz jego definicja. . Układy stacjonarne. Charakterystyki statyczne i dynamiczne oraz informacje w nich zawarte. Charakterystyki czasowe i typowe czasowe sygnały wejściowe. Charakterystyki częstotliwościowe amplitudowe i fazowe . Sposoby przedstawiania wyników na płaszczyźnie zmiennej zespolonej oraz w postaci charakterystyk logarytmicznych.

2h Transformata Laplace'a oraz ważniejsze własności przekształcenia Laplace'a. Metody opisu układów liniowych, transmitancja operatorowa układu. Przejście z opisu różniczkowego na operatorowy. Transmitancja widmowa jako ciąg liczb zespolonych. Schemat blokowy. Transmitancja zastępcza elementów połączonych szeregowo, równoległe oraz układu ze sprzężeniem zwrotnym.

3h Charakterystyki statyczne i dynamiczne typowych elementów UAR: członu proporcjonalnego, inercyjnego, różniczkującego, całkującego. Przykłady omówionych elementów automatyki. Wyznaczanie przebiegu harmonicznego sygnału wyjściowego dla omówionych elementów z wykorzystaniem metody graficznej oraz obliczeniowej.

3h Charakterystyki statyczne i dynamiczne członu oscylacyjnego oraz opóźniającego. Częstość drgań własnych, częstość rezonansowa oraz jej wpływ na przebieg odpowiedzi skokowej elementu oscylacyjnego. Przykład schematu blokowego UAR i wyznaczanie transmitancji zastępczej układu. .

2h Podstawowe wiadomości o regulatorach, przykład układu automatycznej regulacji z regulatorem całkującym., Człony formujące, działanie astatyczne regulatora całkującego, regulatory mikroprocesorowe, ich biblioteki algorytmów.

2h Podstawowe charakterystyki czasowe czterech podstawowych regulatorów: P, PI, PD oraz PID. Charakterystyki logarytmiczne oraz na płaszczyźnie zmiennej zespolonej omówionych regulatorów.

3h.. Wymagania stawiane układom automatyki: stabilność, dokładność statyczna, jakość dynamiczna. Pojęcie stabilności liniowych układów automatyki, ogólny warunek stabilności, płaszczyzna pierwiastków. Kryterium Hurwitza oraz kryterium Nyquista. Wpływ wzmocnienia na przebieg sygnału wyjściowego. Zapas modułu i fazy. Pasma przenoszenia, dobór elementu do układu w zależności od wielkości pasma.

3h. Błąd w UAR, jego przebieg przy działaniu zakłócenia oraz przy zmianie sygnału wejściowego, przebieg sygnału wyjściowego oraz przebieg błędu w UAR w zależności od zastosowanego regulatora. Odchyłka statyczna jako miara dokładności statycznej. Wpływ nastaw regulatora na dokładność statyczną. Wskaźniki jakości dynamicznej: czas regulacji. Dobór nastaw regulatora: metoda Zieglera – Nicholasa, metody oparte na wynikach doświadczalnej identyfikacji obiektu.

2h. Korekcja własności układów regulacji automatycznej. Struktury przemysłowych układów automatyki: regulacja jednoobwodowa, kaskadowa, regulacja stosunku prosta i kaskadowa, układy zamknięto otwarte.

3h Definicja serwomechanizmu oraz stawiane mu zadania. Przykłady zastosowań. Model najprostszego serwomechanizmu. Czas odpowiedzi oraz pasmo przenoszenia modelu.

Laboratorium Podstaw Automatyki

Ćw. 1 – Projektowanie sekwencyjnych układów automatyki (Matlab)

Ćw. 2 – Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo-fazowych badanego obiektu (1 obiekt) Ćw. 3 – Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo-fazowych badanego obiektu (2 obiekt) Ćw. 4 – Badanie własności podstawowych układów automatyki (Matlab)

Ćw. 5 – Charakterystyki typowych obiektów regulacji i regulatorów liniowych (Matlab) Ćw. 6 – Płaszczyzna fazowa - Badanie własności układu automatyki (Matlab)

Ćw. 7 – Badanie odpowiedzi nieznanego obiektu na wymuszeni skokowe (3 obiekt)

Ćw. 8 - Wyznaczanie charakterystyk szeregowych i równoległych rezonansowych obwodów RLC

Bibliografia:

1. Kramarek W., Szulewski P.: Laboratorium Podstaw Automatyki i Sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014
2. Mazurek J., Vogt h., Zydanowicz W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2002
3. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT W-wa, 1995
4. Kołacin T.: Podstawy teorii maszyn i automatyki, OWPW, 1995r.
5. Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
6. Krakowiak S.: Wprowadzenie do techniki automatyzacji, PWN, 1989r.
7. Kołacin T., Kosior A.: Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, WPW, W-wa 1990
8. Zbiorowa: Zarys dynamiki i automatyki układów, WPW, 1991r.
9. Zbiorowa: Maszyny i urządzenia mechaniczne, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, W-wa 1985.
10. Gene F. Franklin, J. D. Powell: Feedback control of dynamic systems

Metody oceny:

Wymagana forma uczestnictwa w zajęciach: obowiązkowa obecność w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, zalecana obecność na wykładach

Sposób bieżącej kontroli: rozmowa sprawdzająca wiadomości przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, dopuszczenie do wykonywania ćwiczenia po stwierdzeniu przygotowania teoretycznego. Wymagane jest odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Studenci wykonują ćwiczenia w grupach, wymagane jest wykonanie sprawozdania po odrobieniu ćwiczenia (jedno na grupę). Stopień końcowy jest średnią z przeprowadzonych wejściówek oraz wykonanych sprawozdań. Przewidziany jest jeden termin rezerwowowy dla osób odrabiających ćwiczenia laboratoryjne.

Sprawdzenie wiedzy i umiejętności: egzamin pisemny po zakończeniu semestru

Tryb : egzamin, możliwość uzyskania 6 punktów z egzaminu, stopień dostateczny po przekroczeniu 3 punktów Forma: pisemna, dopuszczalne jest dysponowanie kartką z wypisanymi wszystkimi niezbędnymi wzorami Zasady ustalania oceny łącznej z przedmiotu: $0.7x$ wynik egzaminu pisemnego+ $0.3x$ stopień z laboratorium

(wynik łączny pozytywny po przekroczeniu trzech punktów)

W przypadku niezaliczenia przedmiotu w ciągu roku akademickiego przepisanie zaliczonych zajęć laboratoryjnych w roku następnym możliwe w przypadku pozytywnej decyzji Dziekana Wydziału

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
---	--------------------	---

ma podstawową wiedzę z zakresu układów sterowania maszyn	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W04
potrafi zaprojektować i zrealizować automatyzację procesu produkcyjnego.	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W05
ma wiedzę ogólną z zakresu sterowania i automatyki, rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji, modeli układów dynamicznych i sposobów ich analizy, transmitancji operatorowych i widmowych, badania stabilności oraz projektowania liniowych układów regulacji w dziedzinie częstotliwości. Zna regulatory stosowane w automatyce, podstawowe struktury układów sterowania, opisu i analizy liniowych układów dynamicznych, posiada umiejętności doboru nastaw regulatorów do obiektów o znanej charakterystyce w tym wiedzę umożliwiającą analizę, dobór i projektowanie napędów elektrycznych oraz układów sterowania maszyn		AK1A_W09
ma wiedzę w zakresie podstawy napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych,	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W12
ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesów i zdarzeń dyskretnych, sterowania sekwencyjnego, układów logicznych, programowalnych sterowników logicznych, sterowania maszynami i urządzeniami technologicznymi,	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W13
potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U01
potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, lub projektu	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U02
potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do analizy i rozwiązywania podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych w zakresie automatyki	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U11
potrafi ocenić układ automatyki przemysłowej uwzględnieniem aspektów technicznych	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U15
potrafi dobrać elementy układów sterowania w oparciu o ich charakterystyki techniczne	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U17
potrafi dobrać niezbędne urządzenia i samodzielnie wykonać układ automatyki przemysłowej o niskim stopniu skomplikowania	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U20

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 3

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Obecności na wykładzie 30 godzin

Obecności na ćwiczeniach laboratoryjnych 30 godzin Konsultacje w ramach zadań laboratoryjnych-5 godzin Konsultacje z przedmiotu 5 godzin

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Praca własna w celu przygotowania zajęć laboratoryjnych-25 godzin

Praca własna w celu opanowania przedmiotu-50 godzin

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 145

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1104-AR000-ISP-NASTP

Nazwa przedmiotu:	Napędy i sterowanie pływne
Nazwa w drugim języku:	Fluid drive and control
Numer katalogowy:	1104-AR000-ISP-NASTP
Przypisany do kierunku:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 30
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Znajomość elementów napędowych i sterujących hydrauliki siłowej oraz pneumatyki. Mówimy tutaj o znajomości charakterystyk typowych elementów jak pompy lub sprężarki, zawory ciśnieniowe, rozdzielacze, dławieniowe elementy regulacyjne, itp.. Szczególnie istotna będzie umiejętność określania przewidywanego zachowania obiektów zasilanych układami hydraulicznymi bądź pneumatycznymi, zwłaszcza w sytuacjach uszkodzeń elementów układu. Efektem finalnym powinna być umiejętność zaprojektowania prostego układu sterującego i napędowego hydrostatycznego bądź pneumatycznego.

Treści kształcenia:

Wykład z hydrauliki siłowej

2h. Wprowadzenie do napędów i sterowań hydraulicznych. Pompy.

Przykłady zastosowań napędów hydraulicznych w różnych dziedzinach techniki. Prawo Paskala, podstawowe zależności dotyczące przepływów i ciśnień w stanach ustalonych (natężenie przepływu, moc obwodu hydraulicznego). Zasada działania pompy wyporowej. Podstawowe teoretyczne i rzeczywiste charakterystyki pompy: $Q = f(p)$; $N = f(p)$; $\eta = f(p)$.

Przykład prostego układu hydraulicznego napędu maszyny technologicznej. Przebiegi prędkości elementu wykonawczego, ciśnień oraz mocy pompy. Pompa z regulacją ciśnienia $p = \text{const}$. Przykład budowy pompy łopatkowej z zerową regulacją. Przykład zastosowania pompy z regulatorem ciśnienia.

2h. Siłownik liniowy. Rozdzielacze hydrauliczne. Zawory ciśnieniowe Zawory zwrotne, filtry

Siłownik hydrauliczny jedno i dwustronnego działania. Nurnikowy siłownik hydrauliczny. Rozdzielacz hydrauliczny, schematy możliwych połączeń. Rozdzielacze ręczne oraz elektromagnetyczne. Przykłady budowy rozdzielacza suwakowego Rozdzielacze elektrohydrauliczne, zasada działania, przykład budowy. Nastawniki czasu przesterowania. Zawory ciśnieniowe bezpośredniego działania. Zawory ciśnieniowe wstępnie sterowane (dwustopniowe). Zadania zaworu przelewowego oraz zaworu bezpieczeństwa Zawór zwrotny, jego rola w układzie hydraulicznym.. Filtrowanie cieczy hydraulicznej, źródła zanieczyszczeń.

2h. Układy z dławieniową regulacją prędkości. Układy hydrauliczne z hydroakumulatorami

Dławik jako element regulacyjny natężenia przepływu. Zasada działania regulatora przepływu przelotowego. Charakterystyki prędkościowe w funkcji obciążenia układów hydraulicznych z elementami regulacyjnym na: a) wlocie, b) wylocie. Charakterystyki ciśnieniowe w/w układów. Zasilanie układów dławieniowych przy pomocy pompy o stałej wydajności, charakterystyki mocy i sprawności takiego układu. Energooszczędne układy dławieniowe: z pompami odciążanymi oraz z pompami z regulacją $p = \text{const}$ (z zerową regulacją).

1h. Hydroakumulator i jego zastosowanie w układach hydrauliki siłowej.

Zasada działania i przykład budowy hydroakumulatora. Akumulator jako źródło energii w układach o pracy przerywanej. Układy ładowania hydroakumulatora: a) z zaworem przełączającym, b) z przekaźnikiem ciśnienia sygnalizującym moment odciążenia pompy.. Niezbędne zabezpieczenia hydroakumulatora w hydraulicznym układzie zasilającym. Obliczenia w celu doboru hydroakumulatora do rozważanego układu.

Wykład z napędów i sterowań pneumatycznych

2h. Wiadomości wstępne o napędach pneumatycznych. Zespoły przygotowania sprężonego powietrza

Prawa gazowe, właściwości płynów, powietrze jako czynnik energetyczny. Równania przepływu, Właściwości przepływowe elementów pneumatycznych, straty przepływu. Przemysłowe instalacje sprężonego powietrza

.Konstrukcja i zakres zastosowania elementów przygotowania sprężonego powietrza, oraz ich klasyfikacja, dobór:

- filtry mechaniczne, adsorbcyjne, absorpcyjne,
- smarownice smoczkowe i selekcyjne,
- zawory redukcyjne.

2h. Elementy i zespoły przetwarzania energii sprężonego powietrza.

Napędy ruchów liniowych i obrotowych (wahliwych). Przykłady konstrukcji siłowników pneumatycznych z tłoczkami i beztłoczkowych, do ruchów liniowych, wahliwych i obrotowych. Obliczenia napędów pneumatycznych, dobór wielkości siłownika pneumatycznego. Tłumienie prędkości ruchu na końcu skoku

Laboratorium Napędów i Sterowań Płynowych

4h. Wyznaczanie charakterystyk przepływowej oraz mocy pompy z regulatorem ciśnienia $p=\text{const}$.

2h. Pneumohydrauliczne układy napędowe.

4h. Dławieniowe układy regulacyjne z dławikiem oraz regulatorem przepływu.

4h. Wyznaczanie charakterystyk przepływowych oraz ciśnieniowych zaworów ciśnieniowych

4h. Proporcjonalne układy hydrauliczne: zawór ciśnieniowy oraz rozdzielacz proporcjonalny.

4h. Badanie charakterystyk elementów pneumatycznych.

4h. Pneumatyczne układy sterujące.

4h. Charakterystyki przekaźników ciśnieniowych

Bibliografia:

- [1] Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn, WNT 1998 [2] Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny, WNT 1997
[3] Zbiorowa: Pneumatyka i hydraulika maszyn technologicznych, WPW 1990 [4] Anthony Eposito. :Fluid power with applications, Prentice-Hall International
[5] F. Don Norvelle. :Electrohydraulic Control Systems, Prentice-Hall International

Metody oceny:

Wymagana forma uczestnictwa w zajęciach: obowiązkowa obecność w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, zalecana obecność na wykładach

Sposób bieżącej kontroli: rozmowa sprawdzająca wiadomości przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, dopuszczenie do wykonywania ćwiczenia po stwierdzeniu przygotowania teoretycznego. Wymagane jest odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Studenci wykonują ćwiczenia w grupach, wymagane jest wykonanie sprawozdania po odrobieniu ćwiczenia (jedno na grupę). Stopień końcowy jest średnią z przeprowadzonych wejściówek oraz wykonanych sprawozdań. Przewidziany jest jeden termin rezerwowo dla osób odrabiających ćwiczenia laboratoryjne.

Sprawdzenie wiedzy i umiejętności: egzamin pisemny po zakończeniu semestru

Tryb : egzamin, możliwość uzyskania 6 punktów z egzaminu, stopień dostateczny po przekroczeniu 3 punktów Forma: pisemna, dopuszczalne jest dysponowanie kartką z wypisanymi wszystkimi niezbędnymi wzorami Zasady ustalania oceny łącznej z przedmiotu: $0.7x$ wynik egzaminu pisemnego+ $0.3x$ stopień z laboratorium

(wynik łączny pozytywny po przekroczeniu trzech punktów)

W przypadku niezaliczenia przedmiotu w ciągu roku akademickiego przepisanie zaliczonych zajęć laboratoryjnych w roku następnym możliwe w przypadku pozytywnej decyzji Dziekana Wydziału

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę w zakresie podstawy napędów hydraulicznych i pneumatycznych, budowy i sterowania napędów zastosowania różnych rodzajów napędów w automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych	Projekt, egzamin	AK1A_W07 AK1A_W12

potrafi dobrać elementy napędów hydraulicznych i pneumatycznych, elementy układów sterowania w oparciu o ich charakterystyki techniczne		AK1A_U10 AK1A_U17
---	--	----------------------

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Obecności na wykładzie 15 godzin

Obecności na zajęciach laboratoryjnych 30 godzin Konsultacje ćwiczeń laboratoryjnych 15 godzin

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

Praca własna, przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 30 godzin

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 90

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1103-00000-ISP-FIZY1

Nazwa przedmiotu:	Fizyka 1
Nazwa w drugim języku:	Physics 1
Numer katalogowy:	1103-00000-ISP-FIZY1
Przypisany do kierunku:	IP_dzienne_i
Strona WWW przedmiotu:	www.if.pw.edu.pl/~garbar
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 30, C: 15
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

Głównym celem przedmiotu "Fizyka 1" jest zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami, oraz koncepcjami, takich zagadnień fizyki, jak: oddziaływania fundamentalne oraz elementarne składniki materii, zasady zachowania, ruch w polu grawitacyjnym oraz termodynamika fenomenologiczna i statystyczna.

Dodatkowym celem jest wyrobienie u studentów sprawności rachunkowej w rozwiązywaniu zadań w ramach ćwiczeń audytoryjnych.

Treści kształcenia:

Język, przedmiot i metodologia fizyki: skalarne, wektorowe i tensorowe wielkości fizyczne, pomiary wielkości fizycznych, układy jednostek (układ SI), rzędy wielkości typowych wielkości fizycznych, prawa i zasady fizyki, elementarne składniki materii (kwarki, leptony, hadrony), ciemna materia i energia, elementarne wiadomości z zakresu fizyki relatywistycznej i kwantowej, oddziaływania fundamentalne.

Zasady zachowania: zasady względności Galileusza i Einsteina, zasady zachowania: pędu, krętu, energii mechanicznej, masy, masy-energii, energii całkowitej, ładunku elektrycznego, liczby leptonowej i liczby barionowej.

Oddziaływanie grawitacyjne: prawo powszechnego ciążenia, pole grawitacyjne, ruch w polu grawitacyjnym – prawa Keplera, Układ Słoneczny, pozasłoneczne układy planetarne.

Termodynamika fenomenologiczna: stan układu termodynamicznego, energia wewnętrzna i entropia, zasady termodynamiki (zasada tranzytywności, zasada zachowania energii w procesach termodynamicznych, zasada wzrostu entropii), maszyny cieplne, cykle termodynamiczne.

Termodynamika statystyczna: podstawowe pojęcia statystyki fizycznej, rozkłady statystyczne, zasada ekwipartycji energii, rozkład Boltzmanna-Maxwella.

Bibliografia:

W.Bogusz, J.Garbarczyk, F.Krok, "Podstawy fizyki", wyd.4, OW PW, Warszawa 2010. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, "Podstawy fizyki", PWN, Warszawa 2004.

Metody oceny:

Ocena końcowa jest średnią ważoną egzaminu pisemnego (60%) oraz oceny z ćwiczeń (40%).

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IDW-MATE1-5-09Z] Matematyka 1

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Zna zasady zachowania, prawa Keplera, zasady termodynamiki, drgania harmoniczne, fale mechaniczne i dźwiękowe	Kolokwia na ćwiczeniach, pisemny egzamin końcowy	AK1A_W02

Potrafi czerpać wiedzę z fizyki z literatury oraz baz danych	Kolokwia na ćwiczeniach, pisemny egzamin końcowy	AK1A_U01
Na podstawie wiedzy nabytej w trakcie wykładu oraz przeprowadzonej analizy fachowej literatury potrafi rozwiązywać standardowe zadania rachunkowe z takich działów fizyki, jak mechanika (zasady zachowania, grawitacja) i termodynamika	Kolokwia na ćwiczeniach, pisemny egzamin końcowy	AK1A_U11

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na wykładach 30 godz.,
- obecność na ćwiczeniach 15 godz.,
- konsultacje 10 godz..

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie się do ćwiczeń (rozwiązywanie zadań) 15 godz.,
- przygotowywanie się do wykładu – 10 godz.,
- przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń 15 godz.,
- przygotowanie się do egzaminu – 10 godz.

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 105

Łączna liczba punktów ECTS wynika z sumarycznej liczby godzin pracy studenta.

KARTA PRZEDMIOTU - 1102-00000-ISP-METR1

Nazwa przedmiotu:	Metrologia 1
Nazwa w drugim języku:	Metrology
Numer katalogowy:	1102-00000-ISP-METR1
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, L: 15
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie podstaw teoretycznych i praktycznych dotyczących metod, zasad i procedur pomiarowych oraz obliczania błędów i szacowania niepewności pomiarowych. Studenci w czasie zajęć zapoznają się problemami związanymi z pomiarami długości i kąta. Omawiane są zagadnienia budowy narzędzi pomiarowych, analizy metod pomiarowych, doboru sprzętu pomiarowego. W części poświęconej zamienności części maszyn studenci poznają podstawy rachunku wymiarów tolerowanych, układ tolerancji, uczą się rozwiązywać proste łańcuchy wymiarowe.

W ramach zajęć z wykorzystaniem elektronicznych narzędzi pomiarowych studenci poznają podstawy SPC (Statystycznego sterowania procesami produkcji) i MSA (Analizy zdolności systemów pomiarowych).

Treści kształcenia:

Wykład:

1. Wprowadzenie do metrologii i SPC. Podstawowe pojęcia teorii pomiarów i SPC (2h)
2. Narzędzia i metody pomiarowe (2h)
3. Błędy pomiarów i ich przyczyny (2h)
4. Szacowanie niepewności pomiarów (2h)
5. Analiza tolerancji i odchyłek. Łańcuchy wymiarowe (2h)
6. SPC – analiza zdolności procesu produkcyjnego i systemu pomiarowego (2h)
7. SPC – Karty kontrolne (2h)
8. Sprawdzian (1h) Laboratorium:
 1. Pomiary podstawowymi przyrządami (2h)
 2. Pomiary wymiarów wewnętrznych (2h)
 3. Obsługa i regulacja mikroskopu warsztatowego (2h)
 4. Pomiary odchyłek kształtu (2h)
 5. Pomiary kątów (2h)
 6. Automatyczna rejestracja wyników pomiarów z użyciem narzędzi cyfrowych (2h)
 7. Pomiary gwintów zewnętrznych (2h)
 8. Zajęcia zaliczeniowe (1h)

Bibliografia:

Do wykładu:

1. Sałaciński T.: Elementy metrologii wielkości geometrycznych. Przykłady i zadania. OWPW. Wydanie III. Warszawa, 2013.
2. Sałaciński T.: SPC – Statystyczne sterowanie procesami produkcji. OWPW. Warszawa, 2009. Do laboratorium:
 1. Zawistowski J., Sałaciński T.: Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii. Skrypt OWPW. Warszawa, 1999.

Metody oceny:

Wykład: 30 minutowy sprawdzian, ocena trzech pytań

Laboratorium: kartkówka przed rozpoczęciem zajęć, protokół z wykonania badań

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

- [IP-IDW-RAPIS-2-09Z] Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
- [IP-IDW-GRIN1-5-10Z] Grafika inżynierska 1

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
W1 - ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, elementów toru pomiarowego i ich charakterystyk, przetwarzania i rejestracji sygnałów, ma wiedzę z metrologii warsztatowej, problematyki automatycznego monitorowania i systemów nadzoru stosowanych w systemach wytwarzania, projektowanie i eksploatacji systemów monitorowania i nadzoru.	30 minutowy sprawdzian pisemny	AK1A_W06
W2 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną na temat zasad przeprowadzania pomiarów oraz opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania	30 minutowy sprawdzian pisemny	AK1A_W10
potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, narzędziami i aparaturą do pomiarów warsztatowych, potrafi dobrać narzędzia pomiarowe i oszacować błędy pomiaru	Ocena kartkówki przed zajęciami laboratoryjnymi, ocena studenta podczas ćwiczeń, ocena sprawozdania z pomiarów	AK1A_U22
potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	ocena pracy zespołowej studenta w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

udział w wykładach - 15 h, aktywna praca w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych - 15 h konsultacje - 5h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

samokształcenie - przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie sprawozdań - 30, przygotowanie się do sprawdzianu końcowego z wykładu - 10 h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 75

KARTA PRZEDMIOTU - 1100-00000-ISP-SIEKO

Nazwa przedmiotu:	Sieci komputerowe
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1100-00000-ISP-SIEKO
Strona WWW przedmiotu:	ezop.wip.pw.edu.pl/moodle
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 30
Liczba punktów ECTS:	3
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

W ramach prowadzonych zajęć studenci zapoznają się z współcześnie stosowanymi technologiami informatycznymi dotyczącymi wykorzystania sieci Internet i Intranet. W ramach wykładów zapoznają się z technologią budowy sieci komputerowych i sposobami przesyłania danych. W drugiej części wykładu zapoznają się z najpopularniejszymi usługami wykorzystywanymi do transmisji danych. W ramach ćwiczeń zapoznają się z praktycznym sposobem budowy i konfiguracji sieci komputerowej.

Studenci poznają także podstawy problematyki związanej z bezpieczeństwem przesyłania danych i praktycznymi aspektami zastosowania podstawowych zasad zabezpieczeń w celu ochrony zasobów udostępnianych w sieci.

Treści kształcenia:

Aspekty etyczno prawne użytkowania sieci.

Wprowadzenie do zagadnień sieciowych. (rodzaje i struktura sieci komputerowych, topologia sieci). Sieci Ethernet, internet, intranet.

Sprzętowe elementy sieciowe. Warstwa fizyczna (karty sieciowe, przełączniki, koncentratory, routery).

Połączenia typu PPP.

Warstwa sieciowa (IP, Ipv6, ICMP) i transportowa (TCP,UDP) modelu ISO/OSI Warstwa Sesji i Prezentacji modelu ISO/OSI

Zagrożenia we współczesnej sieci Internet. Rodzaje ataków. Kradzież danych. Bezpieczeństwo w sieci Internet. Systemy detekcji ataków.

Polityka bezpieczeństwa informatycznego.

Bibliografia:

Mark Sportack, Sieci komputerowe. Księga eksperta. Wydanie II poprawione i uzupełnione, Helion 2004

Sieci komputerowe, Andrew S. Tanenbaum, Helion, 2004

Instrukcje do ćwiczeń

Metody oceny:

Wykład – zaliczenie z materiału podanego na wykładzie, laboratorium – zaliczenie na podstawie odbytych ćwiczeń w laboratorium komputerowym

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Ma wiedzę z zakresu świadomego użytkowania sieci komputerowych i zagadnień związanych z ich bezpieczeństwem.	test wiedzy	AK1A_W09
Ma wiedzę z zakresu świadomego użytkowania sieci komputerowych i zagadnień związanych z ich bezpieczeństwem.	test wiedzy	AK1A_W13
Ma wiedzę z zakresu świadomego użytkowania sieci komputerowych i zagadnień związanych z ich bezpieczeństwem.	test wiedzy	AK1A_W14
Potrafi konfigurować połączenia sieciowe i diagnozować stan połączenia.	ocena realizacji ćwiczenia	AK1A_U08

Potrafi konfigurować połączenia sieciowe i diagnozować stan połączenia.	ocena realizacji ćwiczenia	AK1A_U09
Potrafi wykorzystać technologie Internetowe	ocena realizacji ćwiczenia	AK1A_K03

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 1

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- wykład 15h
- ćwiczenia 15h
- współpraca na platformie e-learningowej 10h

SUMA: 40h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do kolokwium 5h
- przygotowanie do ćwiczeń 7h
- przygotowanie prac ćwiczeniowych 13h

SUMA: 25h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 65

KARTA PRZEDMIOTU - 1101-00000-ISP-TEINF

Nazwa przedmiotu:	Techniki informacyjne i komunikacyjne
Nazwa w drugim języku:	Information and Communication Technologies
Numer katalogowy:	1101-00000-ISP-TEINF
Przypisany do kierunków:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych
Strona WWW przedmiotu:	www.cim.pw.edu.pl/teinf
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	W: 15, C: 30
Liczba punktów ECTS:	4
Forma zaliczenia przedmiotu:	zaliczenie

Cel przedmiotu:

Usystematyzowanie wiedzy i doskonalenie umiejętności z zakresu edycji tekstu, wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych, opracowywania prezentacji multimedialnej, obróbki plików graficznych, wykorzystania stron internetowych w kontekście realizacji zajęć w ramach studiów. Doskonalenie umiejętności posługiwania się współczesnymi pakietami wchodzącymi w skład programów typu: MS Office, OpenOffice oraz dostępnych w ramach licencji otwartych.

Treści kształcenia:

Wykład (15h):

1) Wstęp. Podstawowe informacje o edytorach tekstu, arkuszach kalkulacyjnych, programach do prezentacji multimedialnych, obróbce plików graficznych, stronach internetowych. Aspekty sprzętowe. (2h).

2) Typografia tekstu (2h).

3) Arkusze kalkulacyjne (2h).

4) Arkusze kalkulacyjne (2h).

5) Prezentacje multimedialne. Obróbka graficzna (2h).

6) Strony internetowe (2h).

7) Aspekty prawne i etyczne pozyskiwania oraz wykorzystywania danych. (2h).

8) Zaliczenie części W (1h). Laboratorium (15h)

1) Zajęcia wprowadzające: lista, BHP, rozkład jazdy, kwestie porządkowe, regulamin laboratorium, ocena końcowa z laboratorium, sposób przygotowywania się do zajęć.

2) Obliczenia warunkowe na arkuszu: przykład prostych obliczeń warunkowych.: PROJ1, PROJ2.

3) Obliczenia na arkuszu z zastosowaniem metod numerycznych: PROJ3, PROJ4.

4) Estymacja i aproksymacja na arkuszu / arkusz jako baza danych: PROJ5, PROJ6

5) Zagadnienia optymalizacyjne na arkuszu - solver: PROJ7, PROJ8.

6) Zagadnienia optymalizacyjne na arkuszu. PROJ9.

7) Edycja tekstów. PROJ10.

8) Opracowanie i przygotowanie wykresów w arkuszu kalkulacyjnym oraz ich transfer do dokumentu tekstowego.

Bibliografia:

1. Negrino, Tom, PowerPoint 2007 PL, 2008
2. Gomoliński, Piotr. Red., Naucz się z nami! PowerPoint, 2000.
3. Wolańska, Ewa Małgorzata, Jak pisać i redagować, 2009.
4. Ambrose, Gavin, Typografia, 2008.
5. Bierkowski, Tomasz, O typografii, 2008.
6. Bringhurst, Robert, Elementarz stylu w typografii, 2008.
7. Mrowczyk, Jacek, Niewielki słownik typograficzny, 2008.
8. Simmons, Jason. Komputerowy warsztat projektanta, 2008.
9. Bovey, Rob, Excel, 2010.
10. Gajda, Bartosz, Excel 2007 PL, 2010.
11. Walkenbach, John. Excel 2007 PL, 2010.
12. Wrotek, Witold. Excel 2010 PL, 2010.
13. MacDonald, Matthew. Tworzenie stron WWW, 2010.
14. Powers, Shelley. Grafika w Internecie, 2009.

15. Sieńczyło-Chłabicz, Joanna. Red. Prawo własności intelektualnej, 2009.
16. Materska, Katarzyna. Red. Organizowanie środowiska informacji i wiedzy, 2008.
17. Nowak, Tadeusz Ochrona własności intelektualnej, 2008.
18. David Crowder i Rhonda Crowder, Tworzenie stron www. Biblia, Helion 2002.
19. Jakob Nielsen, Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych, Helion 2003.
20. Mark Pearrow, Funkcjonalność stron internetowych, Helion 2002.
21. Ani Phyo, Web Design. Projektowanie atrakcyjnych stron www., Helion 2003.
22. Joseph Philips, Zarządzanie projektami IT, Helion 2005.
23. Shari Thurow, Pozycjonowanie w wyszukiwarkach internetowych, Helion 2004.
24. Piotr Wagłowski, Prawo w sieci. Zarys regulacji Internetu, Helion.

Metody oceny:

W - jedno kolokwium na koniec wykładów,

C - ocena średnia ważona z ocen z ogólnej liczby projektów (liczba określana każdorazowo przed rozpoczęciem zajęć)

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
student potrafi zdefiniować i zestrukturalizować problem rozwiązywany technikami informatycznymi	Kolokwium sprawdzające	AK1A_W18
student potrafi zdefiniować i zestrukturalizować problem rozwiązywany technikami informatycznymi	Ocena z ćwiczeń	AK1A_U06 AK1A_U08

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 1,5

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 2

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

- obecność na W: 15 godz.
- obecność na L: 15 godz.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- przygotowanie do zajęć L: 10 godz.
- przygotowanie do zaliczenia W: 5 godz. Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 45

KARTA PRZEDMIOTU - 1107-00000-ISP-PRDYI

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa inżynierska
Nazwa w drugim języku:	
Numer katalogowy:	1107-00000-ISP-PRDYI
Strona WWW przedmiotu:	https://isod-portal.wip.pw.edu.pl/file?key=20130819d2tBjsYWm9Ih4oYhzYAYXQ
Język wykładowy:	Polski
Poziom przedmiotu:	Podstawowy
Wymiar godzin:	P: 210
Liczba punktów ECTS:	15
Forma zaliczenia przedmiotu:	Egzamin

Cel przedmiotu:

W trakcie realizacji pracy dyplomowej student podsumowuje wiedzę zdobytą na wielu przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu technicznego. Po zakończeniu realizacji pracy dyplomowej i spełnieniu innych wymagań formalnych określonych w Regulaminie Studiów, student może zostać dopuszczony do egzaminu dyplomowego.

Treści kształcenia:

Praca dyplomowa inżynierska powinna cechować się oryginalnością prezentowanego zadania inżynierskiego. Dokumentacja pracy powinna się składać z:

Części początkowej obejmującej stronę tytułową, oświadczenie o samodzielnym wykonaniu, spis treści. Wstępu stanowiącego krótkie wprowadzenie i uzasadnienie wyboru tematu pracy. Ponadto powinny się tu znaleźć: jasno określony cel pracy, odniesienie do innych prac z badanego obszaru, wyraźnie sformułowane założenia techniczne, które zostały spełnione przez dyplomanta oraz krótkie streszczenie poszczególnych rozdziałów.

Części będącej wprowadzeniem w problematykę, analizą źródeł literaturowych z zakresu badanego zagadnienia, przeglądem możliwych rozwiązań, ich zalet i wad w kontekście postawionego problemu oraz przeglądem i uzasadnieniem wyboru narzędzi wykorzystywanych podczas realizacji pracy.

Części stanowiącej opis przyjętych rozwiązań oraz uzasadnienie ich wyboru.

Części weryfikacyjnej opisującej metodykę i ocenę poprawności przyjętego rozwiązania oraz zestawienie ilościowe najważniejszych rezultatów wraz z wnioskami.

Zakończenia będącego krótkim podsumowaniem realizacji pracy i rozwiązywanego zadania inżynierskiego. Zakończenie powinno zawierać: prezentację wniosków, odniesienie do poszczególnych rozdziałów pracy, a także wskazanie na ew. rekomendowane kierunki dalszych prac nad podjętym zadaniem inżynierskim.

Bibliografii zawierającej zbiór wszystkich cytowanych publikacji w kolejności cytowania w formacie opisanym w rozdziale.

Załączników będących zbiorem materiałów, do których autor odwołuje się w pracy, a które z uwagi na ich obszerność zakłóciłyby przejrzystość wyводу (zdjęcia, specyfikacje oprogramowania i przyrządów pomiarowych, dokładne obliczenia, dane źródłowe, instrukcje instalacji i uruchomienia oprogramowania itp.).

Bibliografia:

Związana z realizowanym tematem pracy dyplomowej.

Metody oceny:

Wyciąg z Uchwały nr 60/2013 Rady Wydziału Inżynierii Produkcji PW z dnia 26 marca 2013 roku: Tryb i przebieg egzaminu dyplomowego:

- Do egzaminu dyplomowego może przystąpić student, który złożył pracę dyplomową z pozytywną opinią kierującego i spełnił warunki określone w regulaminie studiów.

- Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w okresie 1 miesiąca od złożenia pracy dyplomowej.

- Egzamin dyplomowy odbywa się przed Komisją Egzaminów Dyplomowych, powołaną przez Dziekana. W skład Komisji wchodzi 4 osoby: przewodniczący, kierujący pracą dyplomową, recenzent, nauczyciel akademicki reprezentujący specjalność lub kierunek studiów dyplomanta oraz każdy samodzielny pracownik Wydziału zainteresowany pracą, który uzyskał zgodę Przewodniczącego Komisji

Egzaminów Dyplomowych

Do składu Komisji mogą być powołani także inni członkowie.

- Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym.

- Student na egzaminie dyplomowym: prezentuje pracę dyplomową, ustosunkowuje się do recenzji, bierze udział w dyskusji dotyczącej pracy, odpowiada na zadane pytania egzaminacyjne.

- Na egzaminie dyplomowym student otrzymuje tematy i pytania egzaminacyjne. Komisja zapisuje zadane pytania w protokole egzaminu.

- Na zakończenie egzaminu dyplomowego w części niejawniej Komisja ustala: ocenę końcową pracy dyplomowej (na podstawie ocen proponowanych przez kierującego i recenzenta oraz prezentacji pracy); ocenę egzaminu dyplomowego (na podstawie odpowiedzi dyplomanta dotyczących pracy dyplomowej i pytań problemowych); ocenę końcową ukończenia studiów (zgodnie z Regulaminem Studiów PW).

Przedmioty, na których bazuje dany przedmiot (prerekwizyty):

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Potrafi zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązywania zagadnień inżynierii produkcji	Bieżąca kontrola postępów realizacji pracy dyplomowej. Prezentacja i obrona pracy dyplomowej.	AK1A_W15 AK1A_W16 AK1A_W17 AK1A_W18 AW1A_W19
Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	Bieżąca kontrola postępów realizacji pracy dyplomowej. Prezentacja i obrona pracy dyplomowej.	AK1A_U01 AK1A_U02 AK1A_U04 AK1A_U05 AK1A_U07 AK1A_U08 AK1A_U13 AK1A_U14 AK1A_U16
Student potrafi samodzielnie określić priorytety służące rozwiązaniu określonego zadania inżynierskiego.	Bieżąca kontrola postępów realizacji pracy dyplomowej. Prezentacja i obrona pracy dyplomowej.	AK1A_K01 AK1A_K05 AK1A_K06

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem: 2

Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem: 13

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem:

Konsultacje 60. Razem: 60.

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem:

- studia literaturowe 40,

- opracowanie założeń projektu 20,

- analiza różnych rozwiązań projektu 20,

- realizacja projektu poza uczelnią 200,

- przygotowanie raportu 20,

- przygotowanie sprawozdań 20,

- opracowywanie wyników badań 30,

- przygotowanie do egzaminu 20,

- przygotowanie prezentacji 10. Razem: 380

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 440

Kod przedmiotu	BETMU	
Nazwa w języku polskim:	Bezpieczeństwo techniczne maszyn i urządzeń	
Nazwa w jęz. angielskim:	Technical safety of machines and devices	
Punkty ECTS przedmiotu:	3	
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	Godzin: 15
	Ćwiczenia:	godzin : 0
	Laboratorium:	Godzin: 30
	Projekt:	Godzin: 0
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	<i>stacjonarna</i>	
Kierunek studiów:	<i>Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych</i>	
Semestr studiów:	6	
Grupa przedmiotów:	<i>Inżynieria mechaniczna</i>	
Poziom przedmiotu:	<i>podstawowy</i>	
Język przedmiotu:	<i>polski</i>	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:	Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Napędy i sterowanie płynowe, Napędy elektryczne maszyn i robotów, Roboty przemysłowe i mobilne, Sterowanie maszyn technologicznych i robotów, Automatyzacja procesów wytwarzania,	
Jednostka oferująca przedmiot:	Zakład Automatyzacji i Obróbki Skrawaniem, ITW	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Egzamin	
Strona WWW:	http://www.zaoios.pw.edu.pl/zaoios-site/?q=node/4	

Cel przedmiotu:

Przedmiot przybliży podstawową wiedzę niezbędną do bezpiecznego projektowania i użytkowania urządzeń produkcyjnych. Wprowadza pojęcia zagrożenia, oceny ryzyka, wartościowania ryzyka. Kształtuje umiejętności doboru środków zapobiegawczych sytuacjom niebezpiecznym powstającym podczas eksploatacji urządzeń technologicznych.

Efektem finalnym powinna być umiejętność oceny zagrożeń, doboru i zaprojektowania systemu zabezpieczeń urządzenia technologicznego.

Treści kształcenia:

Wykład:

Dyrektywy europejskie. Cel powstania dyrektyw, dyrektywa 98/37/EC dotycząca bezpieczeństwa maszyn. Aneks 4 Dyrektywy oraz jego zawartość. Dyrektywa LVD dotycząca układów elektrycznych oraz dyrektywa EMC dotycząca zachowań elektromagnetycznych maszyny. \ Znak CE.

Znaczenie znaku CE. Konieczne warunki umożliwiające producentom maszyn i urządzeń zaopatrzenie ich w znak CE. Dokumentacja techniczna, deklaracja zgodności oraz deklaracja przyłączenia jako podstawowe dokumenty maszyn i stanowisk.. Zawartość deklaracji zgodności jako podstawowego dokumentu maszyny. Procedury

postępowania w celu uzyskania certyfikatu maszyny. Europejskie normy bezpieczeństwa.

Dyrektywa Socjalna 89/655/ECC jako podstawowa regulacja Definicje podstawowe, zastosowanie, dostosowanie wyposażenia pracowniczego. Europejskie normy bezpieczeństwa.

Klasyfikacja ryzyka. Określenie zakresu pracy maszyny. Identyfikacja ryzyka oraz jego ocena. Ograniczenie bądź usunięcie zidentyfikowanego ryzyka. Zastosowanie systemów zabezpieczeń w sytuacjach pozostałego ryzyka. Procedury jako możliwe środki zabezpieczające.

Systemy zabezpieczające. Osłony stałe oraz osłony otwierane. Mechaniczne i elektryczne systemy ryglujące. Moduły bezpieczeństwa oraz urządzenia manewrujące oburęczne. Dywany bezpieczeństwa oraz liniowe wyłączniki bezpieczeństwa. Bezdotykowe urządzenia ochronne: bariery świetlne, kurtyny świetlne oraz skanery laserowe. Awaryjne systemy zatrzymujące. Niebezpieczne części maszyn.. Sterowanie zatrzymaniem maszyny oraz zatrzymanie awaryjne. Systemy sterujące oraz wskaźniki kontrolne. Odcinanie od źródeł zasilania. Oświetlenie oraz oznaczenia. Sygnały ostrzegawcze.

Katastrofy przemysłowe i ich przyczyny. Przykłady wielkich katastrof przemysłowych. Przyczyny katastrof. Podstawowa norma bezpieczeństwa PN-EN 61508 -Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych /elektronicznych/ programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem). Trzy grupy środków ograniczania ryzyka. Wielopoziomowe zabezpieczenie procesu (protection layers). Poziomy zabezpieczeń w kolejności ich działania. Ocena ryzyka. Safety integrated systems. Zadania Safety Integrated System (SIS) Składniki SIS. Elementy składowe funkcji bezpieczeństwa Graf ryzyka. Kroki redukcji ryzyka Różnica między PN-EN 61511 i wcześniejszymi wytycznymi. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa. SIL (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa. Określanie poziomów SIL. Średnie prawdopodobieństwo nie zadziałania funkcji bezpieczeństwa.

Zależność pomiędzy SIL a PFG. Wymagane poziomy SIL. Pojęcia systemów bezpieczeństwa

Pojęcia związane z bezpieczeństwem. Udział uszkodzeń bezpiecznych. Tolerancja defektów sprzętu SIF: Safety Instrumented Functions. Przykłady funkcji bezpieczeństwa

Laboratorium:

- [1] Badanie hałasu obrabiarek.
- [2] Ocena zagrożeń w zautomatyzowanym gnieździe produkcyjnym. Metoda energetyczna.
- [3] Zabezpieczanie strefy pracy człowieka w zautomatyzowanym gnieździe produkcyjnym.
- [4] Ocena zagrożeń w zautomatyzowanym gnieździe produkcyjnym. Metoda energetyczna.
- [5] Skaner laserowy - programowane optoelektroniczne urządzenie bezpieczeństwa.
- [6] Programowanie urządzeń bezpieczeństwa – zrobotyzowane gniazdo montażowe.
- [7] Programowanie redundantnego urządzenia sterowania oburęcznego.
- [8] Bezpieczeństwo napędów pneumatycznych – hamulce bezpieczeństwa.
- [9] Bezpieczeństwo napędów pneumatycznych – pneumatyczne zawory zdwojone z diagnostyką stanu.
- [10] Bezpieczeństwo napędów pneumatycznych- zawory wolnego napełniania i szybkiego spustu.
- [11] Przekazniki i sterowniki bezpieczeństwa – zastosowanie i programowanie.
- [12] Funkcja bezpieczeństwa, projekt doboru poziomu zabezpieczenia urządzenia, PL i SIL.
- [13] Praca z Safetyexpert.

Literatura:

- [1]. Sotskow W.: Teoria niezawodności systemów technicznych. PWN. Warszawa, 1996.
- [2]. Dyrektywa Maszynowa Unii Europejskiej 98/37/WE oraz Nowa Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE.
- [3]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz.U. 2005 nr 259 poz. 2170).
- [4]. Rozporządzenie Ministra GPi PS z 10 kwietnia 2003 r. (Dz.U. Nr 91. poz. 858).
- [5]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
- [6]. Materiały Państwowej Inspekcji Pracy, Okręgowy Inspektorat Pracy w Poznaniu.
- [7]. Zasady zapewnienia bezpieczeństwa przy maszynach według polskich przepisów BHP i wymagań europejskich. Materiały SICK Optic Electronic Sp. z o.o.

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa maszyn	Kolokwium sprawdzające	AK1A_W13
ma elementarną wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroniki, napędów elektrycznych i automatyki niezbędną do zrozumienia podstaw sterowania procesami technologicznymi oraz maszynami i urządzeniami	Oena pracy studenta podczas realizacji poszczególnych ćwiczeń	AK1A_U02 AK1A_U04 AK1A_U05 AK1A_U06 AK1A_U13 AK1A_U18
potrafi opracować dokumentację związaną z oceną bezpieczeństwa urządzenia technologicznego	Oena pracy studenta podczas realizacji poszczególnych ćwiczeń	AK1A_U02 AK1A_U04 AK1A_U05 AK1A_U06 AK1A_U13 AK1A_U18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	1 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	2 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

obecność na wykładach: 15
obecność na ćwiczeniach: 30
RAZEM: 45

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::

przygotowanie do kolokwium: 10
studia literaturowe: 15
przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 15
przygotowanie sprawozdań: 8
opracowywanie wyników badań: 7

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:	100 godzin
---	-------------------

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie wykładu następuje po otrzymaniu pozytywnej oceny z egzaminu. Przewidziany jest jeden termin zasadniczy przeprowadzony na ostatnich zajęciach i dwa terminy poprawkowe. Student ma prawo do wglądu do swojej pracy na zasadach podanych w Regulaminie Studiów PW. Student ma prawo do poprawy każdej otrzymanej oceny, jednak jeżeli zdecyduje się na poprawę oceny pozytywnej, to wiąże się to z anulowaniem oceny otrzymanej na poprzednim terminie. Kolokwium jest testem składającym się z ok. 20 pytań zamkniętych, wielokrotnego wyboru. Ocena uzależniona jest od ilości uzyskanych przez studenta punktów (po jednym punkcie za każdą prawidłową odpowiedź na pytanie). Uzyskanie min. 50 – 60% możliwych punktów – oc. 3.0; ponad 60-70% -oc. 3.5; ponad 70 – 80%– oc. 4.0; ponad 80 – 90% –oc. 4.5; >90%-5,0.

suma punktów >>> ocena końcowa

3,00 – 3,25 >>> 3,0

3,50 – 3,75 >>> 3,5

4,00 – 4,25 >>> 4,0

4,50 – 4,75 >>> 4,5

5,00 >>> 5,0

Ocena końcowa z wykładu jest średnią arytmetyczną obu ocen. Przy czym z obu części składowych ocena cząstkowa musi być pozytywną.

Zaliczenie laboratorium następuje na podstawie ocen końcowych ze wszystkich zadań. Studenci pracują w kilkusobowych zespołach. Ocenie podlega indywidualne przygotowanie do ćwiczenia (odpowiedź ustna, krótkie kolokwium wejściowe), zespołowe wykonanie ćwiczenia oraz końcowe sprawozdanie. Ocena końcowa z laboratorium wyznaczana jest na podstawie średniej z ocen cząstkowych z poszczególnych zadań i jest ustalana w następujący sposób:

obliczona średnia >>> ocena końcowa

3,00 – 3,49 >>> 3,0

3,50 – 3,89 >>> 3,5

3,90 – 4,29 >>> 4,0

4,30 – 4,69 >>> 4,5

4,70 i więcej >>> 5,0.

Brak końcowej oceny pozytywnej z laboratorium powoduje, że w następnym roku student musi wykonać wszystkie zadania od podstaw. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Dopuszczalne są dwie usprawiedliwione nieobecności, ale zadania przewidziane na tych zajęciach muszą być przez studenta odrobione. Sposób odrabiania zajęć podany zostanie na pierwszych zajęciach.

Student ma prawo do wglądu do swoich ocen i prac na zasadach podanych w Regulaminie Studiów PW.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z kolokwium z wykładu oraz końcowej z laboratorium. Ocena z przedmiotu wyznaczana jest na podstawie średniej arytmetycznej uzyskanych ocen i jest ustalana w następujący sposób:

obliczona średnia >>> ocena końcowa

3,00 – 3,49 >>> 3,0

3,50 – 3,89 >>> 3,5

3,90 – 4,29 >>> 4,0

4,30 – 4,69 >>> 4,5

4,70 i więcej >>> 5,0

Kod przedmiotu	MOPAR	
Nazwa w języku polskim:	Modelowanie parametryczne 3D	
Nazwa w jęz. angielskim:	Parametric 3D modeling	
Punkty ECTS przedmiotu:	3 ECTS	
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	15
	Ćwiczenia:	godzin
	Laboratorium:	godzin
	Projekt:	30
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	stacjonarna	
Kierunek studiów:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych	
Semestr studiów:	2	
Grupa przedmiotów:	projektowanie i konstrukcja maszyn	
Poziom przedmiotu:	podstawowy	
Język przedmiotu:	polski	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:		
Jednostka oferująca przedmiot:	Zakład Automatyzacji i Obróbki Skrawaniem, ITW	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Zaliczenie	
Strona WWW:	www.zaoios.pw.edu.pl	

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy oraz nauczenie studentów umiejętności posługiwania się zaawansowanymi narzędziami w systemach CAD/CAM, w tym wypadku modelowaniem parametrycznym, umożliwiającym projektowanie bardzo skomplikowanych kształtów.

Zastosowanie oprogramowania CAD/CAM w konstrukcyjnym i technologicznym przygotowaniu produkcji.

Treści przedmiotu skupiają się na zapoznaniu studentów z zagadnieniami wykorzystania modelowania parametrycznego w systemach CAD w nowoczesnym procesie projektowo - wytwórczym. Studenci będą mogli nabyć umiejętność korzystania ze specjalizowanych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie. Podnoszenie efektywności systemów wytwórczych poprzez działania integracyjne.

W ramach prowadzonych zajęć studenci uczą się praktycznego wykorzystania powszechnie stosowanych programów inżynierskich CAx, wspomagające proces projektowania oraz wytwarzania nowego produktu. Wykłady oraz projekty pozwolą studentowi zdobyć umiejętność stosowania nowoczesnych narzędzi inżynierskich (CAD/CAM) niezbędnych w późniejszej pracy zawodowej oraz podstawy do dalszego pogłębiania wiedzy w tym kierunku.

Kryterium zaliczenia przedmiotu jest samodzielne opracowanie projektu, bazujące na wiedzy uzyskanej na wykładach oraz zajęciach projektowych.

Studenci po ukończeniu zajęć mogą uzyskać międzynarodowy certyfikat potwierdzający stopień znajomości oprogramowania SolidWorks.

Wszystkim studentom uczęszczającym na zajęcia udostępniana jest pełna wersja oprogramowania do użytku domowego oraz realizacji innych zadań dydaktycznych.

Treści kształcenia:

Wykład:

Treści kształcenia obejmują następujące zagadnienia:

Modelowanie geometryczne. Rodzaje modeli geometrycznych. Techniki modelowania bryłowego.

SolidWorks – podstawowe koncepcje. Zakres zadań realizowanych przez oprogramowanie.

Modelowanie brył (części) w SolidWorks – podstawy.

Zaawansowane modelowanie części w SolidWorks (modelowanie powierzchniowe, części wieloobektowe, analiza operacji i części).

Modelowanie zespołów części w SolidWorks - podstawy

Zaawansowane modelowanie złożeń w SolidWorks (metodyki modelowania złożeń, praca w kontekście złożenia, symulacje, analiza złożeń).

Wykonywanie rysunków technicznych w SolidWorks.

SolidCAM – podstawowe koncepcje. Zakres zadań realizowanych przez oprogramowanie. Współpraca z programem SolidWorks.

Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Algorytmy przejść narzędzi. Narzędzia i warunki obróbki. Symulacja i weryfikacja obróbki. Obróbka na frezarce CNC.

Projekt:

Rodzaje modeli geometrycznych.

Podstawowe i zaawansowane techniki modelowania części.

Podstawowe i zaawansowane techniki modelowania zespołów części.

Opracowanie modelu geometrycznego z wykorzystaniem konfiguracji i tabel konfiguracji.

Prezentacja modelu (kolory, tekstury)

Wykonywanie rysunków technicznych w SolidWorks.

SolidCAM – podstawowe koncepcje.

Literatura:

1. Kęska P.; SOLIDWORKS 2013 Modelowanie części | Złożenia | Rysunki, Warszawa 2013
2. Kęska P.; SOLIDWORKS 2018 Nowości w programie, porady praktyczne oraz ćwiczenia, Warszawa 2018
3. SolidWorks Advanced Topics 2011, Dassault Systemes SolidWorks Corporation, styczeń 2011
4. Advanced Part Modeling 2011, , Dassault Systemes SolidWorks Corporation, styczeń 2011
5. Lombard M., SolidWorks (2010) Bible, Wiley John + Sons, 2010
6. Scott I., Learning and Applying Solidworks 2011-2012, Industrial Press, 2011
7. Babiuch M.; SolidWorks 2009 PL, Wydawnictwo Helion, Warszawa 2009
8. Przybylski W., Deja M., Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie, WNT 2007
9. Przybylski Włodzimierz, Deja Mariusz, Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy I zastosowanie, WNT 2007
10. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa 2000,

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
---	--------------------	---

ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania konstrukcyjnego i technologicznego przy wykorzystaniu systemów CAD/CAM	podczas realizacji zadań o charakterze projektowym	AK1A_W03
potrafi opracować dokumentację techniczną wyrobu o średnim stopniu złożoności, potrafi wykorzystać do tego celu oprogramowanie inżynierskie CAD 3D	podczas realizacji zadań projektowych oraz sprawdzianu pisemnego	AK1A_U18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	1 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	2 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:
Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

obecność na wykładach: 15h

obecność na zajęciach laboratoryjnych: 30h

RAZEM: 45h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::
--

przygotowanie do kolokwium: 15

studia literaturowe: 10

analiza różnych rozwiązań projektu: 15

realizacja projektu poza uczelnią: 15

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:	100 godzin
---	-------------------

Metody i kryteria oceniania:

Wykład:

Zaliczenie wykładu odbywa na podstawie kolokwium, za które student otrzymuje określoną liczbę punktów. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Przewidziany jest jeden termin zasadniczy i dwa terminy poprawkowe (ustalane po zakończeniu wykładów). Student ma prawo do poprawy otrzymanej oceny, jednak jeżeli zdecyduje się na poprawę oceny pozytywnej, to wiąże się to z anulowaniem oceny otrzymanej na poprzednim terminie.

Projekt:

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Dopuszczalne są dwie usprawiedliwione nieobecności, ale zadania przewidziane do wykonania na tych zajęciach muszą być przez studenta nadrobione.

Oprócz pracy na ćwiczeniach student otrzymuje do samodzielnego wykonania zadanie projektowe zawierające elementy związane z tematyką ćwiczeń.

Zasadniczo ocenę końcową z projektu stanowi ocena z samodzielnie wykonanego zadania projektowego.

Kryteria:

Zaliczenie przedmiotu następuje po otrzymaniu pozytywnych ocen końcowych z wykładu i projektu.

Ocena końcowa z przedmiotu wyznaczana jest na podstawie średniej z ocen cząstkowych w następujący sposób:

$$O=0,5*W+0,5*P$$

W – ocena końcowa (procentowa) z wykładu

P – ocena końcowa (procentowa) z projektu.

W zależności od wyznaczonej średniej (z dwóch ocen pozytywnych - co najmniej 50%) ocena końcowa ustalana jest w następujący

sposób:

ponad 50% do 60% - ocena 3

ponad 60% do 70% - ocena 3.5

ponad 70% do 80% - ocena 4

ponad 80% do 90% - ocena 4.5

ponad 90% - ocena 5.

Zaliczenia części składowej przedmiotu (W lub P) powoduje, że w roku następnym student nie jest zobowiązany do odrabiania całego przedmiotu – oceny pozytywne są przepisywane na rok następny.

Kod przedmiotu	UMIKR	
Nazwa w języku polskim:	Układy mikroprocesorowe	
Nazwa w jęz. angielskim:	Embedded systems	
Punkty ECTS przedmiotu:	2	
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	15 godzin
	Ćwiczenia:	
	Laboratorium:	30 godzin
	Projekt:	
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	stacjonarna	
Kierunek studiów:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych	
Semestr studiów:	5	
Grupa przedmiotów:	automatyka i robotyka	
Poziom przedmiotu:	podstawowy	
Język przedmiotu:	polski	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:	PULiK	
Jednostka oferująca przedmiot:	Zakład Automatyzacji i Obróbki Skrawaniem, ITW	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Egzamin	
Strona WWW:	www.cim.pw.edu.pl	

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zaznajomienie uczestniczących w zajęciach studentów z szeroko pojmowanymi zagadnieniami dotyczącymi zasad działania programowalnych układów mikroprocesorowych, mikrokontrolerów jednocukładowych oraz systemów wbudowanych i mikro-sterowników - stanowiących istotne elementy składowe współczesnych układów automatyki w tym obrabiarek sterowanych numerycznie i różnorodnych maszyn technologicznych. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie zestawiają z podstawowych elementów (hardware) układ wykonawczy/sterowania/pomiaru i za pomocą odpowiedniego środowiska programistycznego wykonują własne oprogramowanie (software) realizujące założone funkcje.

Treści kształcenia:

Począwszy od zapoznania się z rozwiązaniami historycznymi, na podstawie, których zostanie przedstawiona zasada konstrukcji i działania mikroprocesorów, aż do współczesnych rozwiązań stosowanych w automatyce przemysłowej. Omówiona będzie budowa oraz architektura mikroprocesora, a także podstawowe elementy i zespoły wchodzące w skład mikrokontrolerów (8/16/32/64 bitowych). Przedstawienie wiodących rodzin mikrokontrolerów klasy Z80, 8051, AVR, PIC, M68H, ARM, Arduino itp. Szczególnie istotnym wydaje się być dokładne zaprezentowanie możliwości interfejsowych umożliwiających efektywną współpracę mikrokontrolera z otoczeniem. Zaprezentowane zostanie wprowadzenie do języków wykorzystywanych podczas ich programowania Asembler, Bascom, C, itp. (struktura, składnia, semantyka, ip.) - na podstawie analizy krótkich programów przykładowych. Szczególny nacisk położony jest na umiejscowienie układów mikroprocesorowych w hierarchii

urządzeń automatyki – możliwości sterowania złożonymi procesami, a także metody i formy komunikowania się z elementami sensorycznymi, wykonawczymi i systemem informatycznym zakładu przemysłowego. Zapoznanie się z zagadnieniami DSP, systemów równoległych, architektur rozproszonych, itp. Całość prezentowanych na przedmiocie zagadnień jest zdecydowanie ukierunkowana na praktyczne aspekty wykorzystania niewielkich systemów mikrokontrolerowych w zadaniach sterowania maszyn i akwizycji danych pomiarowo/kontrolnych. Celem jest uzyskanie umiejętności rozumienia działania systemów mikroprocesorowych i samodzielnego tworzenia prostego oprogramowania sterującego obiektami automatyki, a także nabycia podstawowej biegłości w tworzeniu bazowych układów wbudowanych realizujących wyznaczone zadania.

Wykład:

2h – Przypomnienie podstawowych praw elektryczności, obliczeń dzielników napięcia, prawa Ohma, Kirchoff'a itp.. Struktura mikrokomputera i funkcje poszczególnych jego elementów. Typy mikroprocesorów. Rodzaje rdzeni. Struktura i organizacja mikroprocesorów typu CISC i RISC. Struktura logiczna mikroprocesora na przykładzie układów ATmega, 8051, Arduino.

2h - Struktura i działanie programu sterującego. Ogólna charakterystyka programowania w języku assembler dla 8051. Wybrane instrukcje assemblera. Przykłady programów - w języku Bascom i w języku C. Praca procesora w trybie rzeczywistym, chronionym i nierzeczywistym. Organizacja pamięci wirtualnej.

3h – Architektura mikrokontrolera. Budowa, funkcje i typowe rozwiązania podstawowych podzespołów mikrokontrolera. Pamięci wewnętrzne/zewnętrzne (SRAM, FLASH, SDRAM) – organizacja i dostęp. Systemy taktowania, timery, liczniki, przerwania.

2h – Przetworniki A/C oraz C/A, metody uruchamiania (boot), układy zerowania procesora, narzędzia testowe i uruchomieniowe, środowiska programistyczne.

2h - Układy peryferyjne mikroprocesorów (klawiatury matrycowe, czujniki, wyświetlacze LCD, itp.).

2h- Układy komunikacyjne systemów mikroprocesorowych (porty, magistrale, sieci). Standardy i protokoły transmisji USB, USART, I2C, SPI, 1-Wire, TWI.

2h - Mikroprocesory DSP, systemy równoległe, architektury rozproszone.

Laboratorium:

3h – Programowanie i obsługa 7-segmentowego wyświetlacza numerycznego (zestaw dydaktyczny DSM-51)

3h – Wykorzystanie klawiatury matrycowej i sterownika wyświetlacza alfanumerycznego LCD 4x80 znaków (zestaw dydaktyczny DSM-51)

3h – Zastosowanie przełączników mono- i bi-stabilnych oraz sterownika portu równoległego LPT (8 bit) do generowania sekwencji sygnałów świetlnych LED o zróżnicowanym czasie trwania (zestaw dydaktyczny DSM-51)

3h – Generowanie napięcia sterującego przy pomocy przetwornika C/A, pomiar napięcia i temperatury obiektu przy wykorzystaniu wbudowanego przetwornika A/C (zestaw uruchomieniowy EvB 5.1-AVR).

3h – Obsługa i oprogramowanie prostego sterownika transmisji szeregowej typu RS 232 C. Komunikacja z komputerem PC (zestaw uruchomieniowy EvB 5.1-AVR)

3h – Zastosowanie termometru cyfrowego DS 18B20 oraz alfanumerycznego wyświetlacza LCD (4x80 znaków) jako układu pomiaru/regulacji temperatury z aktywnym bargrafem (zestaw uruchomieniowy EvB 5.1-AVR)

3h – Obsługa czytnika karty chipowej (stykowej) – z pamięcią i procesorem. Zapis liczby dwubajtowej, odczyt numeru seryjnego (zestaw Arduino Uno Forbot)

3h – Pomiar odległości od przeszkody (radar mikrofalowy 10,5 GHz – moduł MH-ET) i jej wizualizacja za pomocą alfanumerycznego wyświetlacza LCD (4x80 znaków). Dźwiękowe ostrzeżenie o minimalnym dystansie (zestaw Arduino Uno Forbot)

3h – Sterowanie prędkością obrotową silnika elektrycznego z wykorzystaniem tranzystorów polowych złączowych z kanałem typu N i P (logika “sink” i “source”) za pomocą mikrokontrolera (Arduino Nano).

3h – Całkowanie i różniczkowanie numeryczne sygnałów na mikrokontrolerze. Implementacja cyfrowego regulatora PID (Arduino Nano).

Literatura:

1. M. Szafarczyk, D. Śniegulska-Grądzka, R. Wypysiński – „Podstawy układów sterowań cyfrowych i komputerów”, PWN Warszawa 2007,
2. P. Gałka, P. Gałka “Podstawy programowania mikrokontrolera 8051” MIKOM Warszawa 2005,
3. M. Gook „Interfejsy sprzętowe komputerów PC” Helion, Gliwice 2005,
4. M. Wiązania, „Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom”, BTC, Warszawa 2004,
5. P. Hadam, „Projektowanie systemów mikroprocesorowych” Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004,
6. R. Krzyżanowski, „Układy mikroprocesorowe” Mikom, Warszawa 2004,
7. J. Bogusz, „Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych” BTC, Warszawa 2004
8. W. Komorowski, „Krótki kurs architektury i organizacji komputerów”, Mikom, Warszawa 2004
9. T. Owczarek, „Laboratorium podstaw techniki mikroprocesorowej i elementów konstrukcji systemów cyfrowych” Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2003,
10. J. M. Sibigroth, „Zrozumieć małe mikrokontrolery” Wydawnictwo BTC, Warszawa 2003,
11. B. Zieliński, „Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań” Helion, Gliwice 2002,
12. W. Daca, „Mikrokontrolery od układów 8 bitowych do 32 bitowych”, MIKOM, Warszawa 2000,
13. Krysiak, „Programowanie mikrokontrolerów rodziny AVR”, Typoscript, Wrocław 2000,
14. R. Pełka, „Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania”, WKŁ, Warszawa 1999,
15. S.A. Money “Mikroprocesory Poradnik” WKŁ Warszawa 1996 (tłumaczenie z j. angielskiego)
16. T. Starecki, “Mikrokontrolery jednocukładowe rodziny 51” NOZOMI Warszawa 1996
17. Skorupski, “Podstawy budowy i działania komputerów” WKŁ Warszawa 1996
18. T. Shanley “Protected Mode Software Architecture”; Mind Share, Inc, 1996 r.
19. H. Małyśiak “Mikrokomputery jednocukładowe rodziny MCS 48, 51, 96”; Wyd. PKJS, 1992r.
20. D. Patterson, J. Hennesy „Computer Organization and Design”; Elsevier 2005r.
21. A. Pawlaczyk Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR – przykłady”; BTC 2007r.
22. Berry B. Brey „The Intel Microprocessors 8086/8088 ... Pentium4 Architekture, Programming and Interfacing”;Prentice Hall 2006r.
23. R. Baranowski „Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce”; BTC 2005r.

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania maszyn i robotów	Kolokwium sprawdzające	AK1A_W03
potrafi ocenić układ automatyki przemysłowej uwzględnieniem aspektów technicznych i problem z zakresu automatyki i robotyki w oparciu o kryteria o charakterze ekonomicznym	Ocena ćwiczeń laboratoryjnych	AK1A_U16

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	1 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	1 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

obecność na wykładach: 15h

obecność na zajęciach laboratoryjnych: 30h

RAZEM: 30h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::
--

przygotowanie do egzaminu: 10 godzin
przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 10 h
zapoznanie się z literaturą: 5h
wykonanie dokumentacji poćwiczeniowej: 5h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:

60 godzin

Metody i kryteria oceniania:

Wykład – egzamin pisemny z materiału podanego na wykładzie, w przypadkach wątpliwych dodatkowy egzamin ustny.

Laboratorium – zaliczenie na podstawie odbytych ćwiczeń w laboratorium oraz wykonanych sprawozdań/uruchomionych układów. Wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone z wynikiem pozytywnym

Kod przedmiotu	BEESP	
Nazwa w języku polskim:	Bezpieczne, ekologiczne i ergonomiczne stanowiska przemysłowe	
Nazwa w jęz. angielskim:	Safe, ecological and ergonomic industrial sites	
Punkty ECTS przedmiotu:		
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	Godzin 15
	Ćwiczenia:	godzin
	Laboratorium:	godzin
	Projekt:	godzin
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	stacjonarna	
Kierunek studiów:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych	
Semestr studiów:	1	
Grupa przedmiotów:	Przedmioty wspólne	
Poziom przedmiotu:	podstawowy	
Język przedmiotu:	polski	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:		
Jednostka oferująca przedmiot:		
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Zaliczenie	
Strona WWW:		

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest nauka praktycznych zasad bezpieczeństwa, ekologii i ergonomii w odniesieniu do przemysłowych stanowisk produkcyjnych.

Treści kształcenia:

Wykład:

1. Wprowadzenie do zagadnień projektowania stanowisk przemysłowych z uwzględnieniem bezpieczeństwa, ekologii i ergonomii.
2. Zagrożenia występujące na stanowiskach przemysłowych (hałas, promieniowanie, zapylenie itp.) i metody ochrony przed nimi.
3. Analiza norm dotyczących bezpieczeństwa, dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych czynników występujących na stanowiskach przemysłowych.
4. Zasady ergonomii na przemysłowych stanowiskach pracy i skutki ich nieprzestrzegania.

Literatura:

- 1 Rączkowski B. „BHP w praktyce”, Gdańsk 2012
2. Górską E. „Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty”, Warszawa 2015
3. Mackenzie A., Ball A. S., Virdee S. R., Ekologia, Warszawa 2009.
4. Normy.

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student posiada wiedzę niezbędną do rozumienia potrzeby przestrzegania przepisów BHP oraz ochrony środowiska w przemyśle	Kolokwium sprawdzające	AK1A_W18

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	1 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	0 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

- obecność na wykładach 15
- konsultacje 4

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::

- zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15
- przygotowanie do zaliczania 11

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:

35 godzin

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie przedmiotu następuje po otrzymaniu pozytywnych ocen końcowej z kolokwium zaliczeniowego. Przewidziany jest jeden termin zasadniczy kolokwium przeprowadzony na ostatnich zajęciach i dwa terminy poprawkowe. Student ma prawo do wglądu do swojej pracy na zasadach podanych w Regulaminie Studiów PW. Kolokwium składa się z pięciu pytań/zadań praktycznych, mających na celu zweryfikowanie umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy studenta. Każde pytanie będzie oceniane w skali punktowej od 0-5, maksymalnie student może uzyskać 25 punktów.

Ocena końcowa z kolokwium ustalona zostanie następująco:

Liczka punktów = ocena końcowa kolokwium

$$13 - 3,25 = 3,0$$

$$14 - 17 = 3,5$$

$$18 - 20 = 4,0$$

$$21 - 22 = 4,5$$

$$23 - 25 = 5,0$$

Kod przedmiotu	POPWI	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy projektowania wizualizacji procesu	
Nazwa w jęz. angielskim:	Basics of process visualization design	
Punkty ECTS przedmiotu:	3	
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	15 godzin
	Ćwiczenia:	godzin
	Laboratorium:	godzin
	Projekt:	30 godzin
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	stacjonarna	
Kierunek studiów:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych	
Semestr studiów:	6	
Grupa przedmiotów:	Inżynieria mechaniczna	
Poziom przedmiotu:	podstawowy	
Język przedmiotu:	polski	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:	Podstawy programowania	
Jednostka oferująca przedmiot:	Zakład Automatyzacji i Obróbki Skrawaniem, ITW	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Zaliczenie	
Strona WWW:	www.zaorios.pw.edu.pl	

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zdobycie umiejętności gromadzenia, archiwizacji, analizy danych z procesu produkcyjnego oraz wizualizacji danych procesowych.

Treści kształcenia:

Wykład: Wykład koncentruje się na akwizycji i wizualizacji danych z procesu produkcyjnego zgodnych z idea Przemysłu 4.0, SmartFactory, Learning Factory.

Projekt: Studenci samodzielnie w zespołach maksymalnie 3-osobowych realizują projekt związany z akwizycją danych, archiwizacją danych oraz wizualizacją danych w oparciu m.in. o środowisko programowania LabVIEW, serwer MySQL, i inne.

Literatura:

1. Laura Thomson, Luke Welling, PHP I MYSQL. TWORZENIE STRON WWW. VADEMECUM PROFESJONALISTY.; Seria VADEMECUM PROFESJONALISTY, rok wydania 2009, wydawnictwo: Helion
2. Wiesław Tłaczała, Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji w środowisku LabVIEW, stosuje dobre praktyki programistyczne w tworzeniu aplikacji, potrafi opracować, uruchomić i sprawdzić aplikację w środowisku LabVIEW		AK1A_W03
ma wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji w środowisku LabVIEW, stosuje dobre praktyki programistyczne w tworzeniu aplikacji, potrafi opracować, uruchomić i sprawdzić aplikację w środowisku LabVIEW		AK1A_U10

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	1 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	2 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

obecność na wykładach: 15h
obecność na zajęciach projektowych: 30h
RAZEM: 45h

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::

przygotowanie do kolokwium: 10h
studia literaturowe: 10h
opracowanie założeń projektu: 5h
analiza różnych rozwiązań projektu: 10h
realizacja projektu poza uczelnią: 15h
przygotowanie sprawozdań: 5h
RAZEM: 55h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:

100 godzin

Metody i kryteria oceniania:

Wykład zaliczany na podstawie kolokwium.

Zajęcia projektowe oceniane na koniec semestru, podstawą oceny jest złożenie projektu, raportu i prezentacja zrealizowanego projektu.

Kod przedmiotu	WTEST	
Nazwa w języku polskim:	Wstęp do teorii sterowania	
Nazwa w jęz. angielskim:	Introduction to Control Theory	
Punkty ECTS przedmiotu:	4	
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	Godzin 30
	Ćwiczenia:	godzin
	Laboratorium:	Godzin 15
	Projekt:	Godzin
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	stacjonarna	
Kierunek studiów:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych	
Semestr studiów:		
Grupa przedmiotów:	automatyka	
Poziom przedmiotu:	podstawowy	
Język przedmiotu:	Polski	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:	Podstawy automatyki	
Jednostka oferująca przedmiot:	Zakład Automatyzacji i Obróbki Skrawaniem, ITW	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Egzamin	
Strona WWW:		

Cel przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw nowoczesnej teorii sterowania, stanowiącej podstawę zaawansowanych metod sterowania maszyn, urządzeń i układów automatyki przemysłowej wykorzystywanych w automatyzacji procesów produkcji dyskretnej.

Treści kształcenia:

Wykład:

Wykład obejmuje następujące treści:

1. Wprowadzenie- sterowanie w systemach produkcyjnych
2. Podstawy teorii sterowania
3. Modele czasowe: modele czasowe układów ciągłych, modele czasowe układów dyskretnych
4. Modele częstotliwościowe: transmitancja operatorowa, transmitancja widmowa
5. Podstawowe człony dynamiczne: człon bezinercyjny, opóźniający, inercyjny I i II rzędu, człon całkujący, różniczkujący i oscylacyjny
6. Regulatory: podstawowe regulatory, metody doboru parametrów regulatorów, w tym regulatora PID
7. Modelowanie układów liniowych
8. Analiza metodą płaszczyzny fazowej: analiza układów liniowych i nieliniowych
9. Stabilność układów dynamicznych: badanie stabilności liniowych układów ciągłych, badanie stabilności liniowych układów dyskretnych
10. Badanie stabilności metodą Lapunowa: teoria Lapunowa, badania stabilności układów nieliniowych
11. Kryterium stabilności Routha-Hurwitza

12. Strukturalne własności systemów dynamicznych: sterowalność, obserwowalność, obserwatory stanu, definicje sterowalności i obserwowalności; kryterium Kalmana: definicja i budowa obserwatora stanu liniowego systemu stacjonarnego.
13. Problem syntezy sterowania, sprzężenie zwrotne od stanu, przesuwanie biegunów - sterowanie modalne: problem syntezy sterowania - twierdzenie podstawowe, problem syntezy sterowania metodą przesuwania biegunów - sterowanie modalne
14. Układ dynamicznego sprzężenia zwrotnego - regulator z obserwatorem
15. Podstawy metod sztucznej inteligencji w sterowaniu: wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w sterowaniu, algorytmy sztucznej inteligencji, przykłady zastosowania

Laboratorium:

Laboratorium obejmuje pięć ćwiczeń po 3 godziny każde wykonywanych w programie Matlab. Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest praktyczne poznanie wybranych obszarów teorii sterowania prezentowanych na wykładzie. Laboratorium obejmuje następujące ćwiczenia:

1. Projektowanie układów automatyki i sterowania z wykorzystaniem zmiennych stanu
2. Metody doboru regulatorów, w tym regulatorów PID
3. Problem sterowania za pomocą układów sterowania ciągłego łączonych z regulacją dwu- i trójstanową
4. Regulatory w dyskretnych układach sterowania - dobór nastaw klasycznych regulatorów dyskretnych
5. Projektowanie układów automatyki w dziedzinie częstotliwości

Literatura:

1. "Podstawy teorii sterowania"; T. Kaczorek, A. Dzieliński, W. Dąbrowski, R. Łopatka; Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2020
2. "Teoria sterowania i systemów" Tadeusz Kaczorek; Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993
3. "Automatyka Podstawy teorii"; Andrzej Dębowski; Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2020
4. "Teoria i algorytmy sterowania" Zdzisław Bubnicki; Wydawnictwo Naukowe PWN 2019
5. "Programowanie systemów sterowania, narzędzia i metody"; Dariusz Bismor; Wydawnictwo Naukowe PWN 2020

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę umożliwiającą analizę, dobór i projektowanie układów sterowania maszyn	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W03
ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu sterowania i automatyki Zna regulatory stosowane w automatyce, podstawowe struktury układów sterowania, opis i analizę liniowych układów dynamicznych, posiada umiejętności doboru nastaw regulatorów do obiektów o znanej charakterystyce	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W09
ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesów i zdarzeń dyskretnych, sterowania sekwencyjnego, układów logicznych, programowalnych sterowników logicznych, sterowania maszynami i urządzeniami technologicznymi	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_W11
potrafi dobrać elementy konstrukcyjne maszyn, elementy napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, elementy układów sterowania w oparciu o ich charakterystyki techniczne	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U18

potrafi określić zadania niezbędne do wykonania przy projektowaniu układu automatyki przemysłowej	Egzamin, ćwiczenia laboratoryjne	AK1A_U19
---	----------------------------------	----------

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	2 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	2 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

obecność na wykładach: 30 godzin

obecność na zajęciach laboratoryjnych: 15 godzin

RAZEM: 45 godzin

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::

przygotowanie do egzaminu: 20 godzin

studia literaturowe: 10 godzin

przygotowanie prezentacji: 10 godzin

przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 15 godzin

przygotowanie sprawozdań: 15 godzin

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:

115 godzin

Metody i kryteria oceniania:

Student, żeby uzyskać ocenę pozytywną z zajęć musi uzyskać oceny pozytywne z części wykładowej i laboratoryjnej. Szczegóły zaliczania poszczególnych części przedmiotu:

- 1) Część wykładowa:
 - a) Uzyskać ocenę pozytywną z samodzielnie przygotowanej prezentacji na wyznaczony temat obejmujący wybrany aspekt z programu przedmiotu.
 - b) Uzyskać ocenę pozytywną z egzaminu końcowego.
- 2) Część laboratoryjna: student musi uzyskać pozytywne oceny ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

Nazwa przedmiotu:	Dynamika maszyn technologicznych i robotów	
Kod przedmiotu	DMiR	
Nazwa w języku polskim:	Dynamika maszyn technologicznych i robotów	
Nazwa w jęz. angielskim:	Dynamics of robots and technological machines	
Punkty przedmiotu:	ECTS 3	
Wymiar przedmiotu:	Wykład: 15	
	Ćwiczenia: 15	
	Laboratorium:	
	Projekt:	
Jednostka oferująca przedmiot:	Zakład Automatykacji i Obróbki Skrawaniem	
Przedmiot dla jednostki:	Wydział Inżynierii Produkcji	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Zaliczenie (ocena 2-5)	
Strona WWW:	podać stronę www (jeżeli przedmiot posiada, np. strona, z której studenci będą pobierać materiały)	

Skrócony opis:

Inżynierskie (praktyczne) modelowanie układów do analizy dynamicznej mechanizmów obrabiarek i robotów. Obliczenia analityczne oparte o odmienne metody układania równań. Budowa prostych modeli symulacyjnych 3D, symulacja obciążeń statycznych i dynamicznych, obliczenia sił i momentów. Weryfikacja wyników analiz różnymi metodami. Wnioski praktyczne.

Cel przedmiotu:

Zastosowanie metod obliczeniowych oraz symulacyjnych do analizy ruchu maszyn o złożonej strukturze kinematycznej. Zapoznanie się z problemami uzyskania zadanego położenia punktu TCP w przestrzeni, prędkości poszczególnych elementów maszyny oraz występujących sił i momentów. Wykłady i ćwiczenia mają na celu doskonalenie warsztatu podstawowych umiejętności technicznych studenta, który może zajmować się problemem zastosowania obrabiarek wieloosiowych, robotów przemysłowych i innych maszyn specjalnych oraz konfiguracją parametrów układów sterowania, doбором napędów, analizą dokładności ruchu.

Treści kształcenia:

Wykład: Wypełnić treści kształcenia

1. Wybrane zagadnienia ze statyki w odniesieniu do budowy maszyn technologicznych i robotów.
2. Wybrane zagadnienia z dynamiki w odniesieniu do budowy maszyn technologicznych i robotów.
3. Wybrane zagadnienia dotyczące napędów elektrycznych (charakterystyk dynamicznych).
4. Parametry inercyjne, własności sprężyste, właściwości dysypacyjne, modele tarcia.
5. Redukcja układów mechanicznych.
6. Współrzędne i siły uogólnione, podział sił, metody układania równań ruchu.
7. Statyka i dynamika obrabiarek i robotów: kinetostatyka, równania Lagrange'a II rodzaju, dynamika jednostek ruchu. Modele teoretyczne a układy rzeczywiste.
8. Zaliczenie (wykładu)

Ćwiczenia: Wypełnić treści kształcenia

1. 1h – Wprowadzenie, zasady realizacji ćwiczeń, obsługa programu do analizy ruchu (np. SW Motion/MES)
2. 2h – Wyznaczanie sił i momentów w wybranych elementach maszyny lub robota. Analiza statyczna. Analiza SW MES;
3. 2h – Wyznaczanie sił i momentów w wybranych elementach maszyny lub robota. Analiza dynamiczna. Analiza SW Motion;
4. 2h – Dobór parametrów mechanizmu napędowego obrabiarki;
5. 2h – Dobór parametrów mechanizmu napędowego robota;
6. 2h – Analiza modelu dynamicznego w Matlab;
7. 2h – Holistyczny model MT/R;
8. 2h – model symulacyjny VR obrabiarki lub robota a model analityczny, poprawa zaległości

Literatura:

L.T.Wrotny "Kinematyka i dynamika maszyn technolog. I robotów przemysłowych" Ofic. PW, 1996
 L.T.Wrotny "Dynamika układów mechanicznych. Repetytorium teoretyczne i zadania." Ofic. PW, 1995
 L.T.Wrotny "Zadania z kinematyki i dynamiki maszyn technologicznych i robotów przemysłowych" Ofic. PW, 1998
 J. Honeczarenko, „Roboty przemysłowe. Elementy i zastosowanie.”, WNT 1996.
 E. Jezierski „Dynamika robotów”, WNT, 2006
 T. Szkodny „Kinematyka robotów przemysłowych”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2009
 M.W.Spong, M.Vidyasagar „Dynamika i sterowanie robotów”, WNT, 1997
 Strony internetowe Solidworks, Matlab i in., materiały własne.

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu mechaniki: statyki (zasad redukcji i budowy warunków równowagi płaskich i przestrzennych układów sił, wyznaczania środków ciężkości), kinematyki (opisu ruchu punktu i bryły, opisu ruchu płaskiego i złożonego), dynamiki (opisu dynamicznego ruchu punktu i bryły, stosowania zasad dynamiki, opisu dynamicznego ruchu płaskiego)	Kolokwia, Egzamin	AK1A_W02
Student potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki oraz dokonywać analiz wytrzymałościowych części i zespołów maszynowych.	Kolokwia, Egzamin	AK1A_U12

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	1 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	3 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS: Wynika z 15 h wykładów, 15 h ćwiczeń i egzaminu

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel): W15 C15

obecność na wykładach: 15

obecność na zajęciach ćwiczeniowych: 15

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel)::

Przygotowanie do egzaminu 15 h

studia literaturowe 10 h

przygotowanie prezentacji 5 h

rozwiązywanie zadań 15 h

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta:

75 godzin

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie przedmiotu następuje po otrzymaniu pozytywnych ocen końcowych z wykładu i ćwiczeń.

Ocena końcowa z przedmiotu wyznaczana jest na podstawie średniej z ocen cząstkowych w następujący sposób:

$$O=0,5*W+0,5*C$$

W – ocena końcowa (procentowa) z egzaminu

C – ocena końcowa (procentowa) z zaliczenia ćwiczeń.

W zależności od wyznaczonej średniej (z dwóch ocen pozytywnych - co najmniej 50%) ocena końcowa ustalana jest w następujący sposób:

ponad 50% do 60% - ocena 3
ponad 60% do 70% - ocena 3.5
ponad 70% do 80% - ocena 4
ponad 80% do 90% - ocena 4.5
ponad 90% - ocena 5.

Prerekwizyty:

Zajęcia muszą być poprzedzone zaliczeniem przedmiotu „Kinematyka maszyn technologicznych i robotów”.

Kod przedmiotu	MatIn	
Nazwa w języku polskim:	Matematyka w zastosowaniu inżynierskim	
Nazwa w jęz. angielskim:	Engineering Mathematics	
Punkty ECTS przedmiotu:	ECTS 3	
Wymiar przedmiotu:	Wykład:	30
	Ćwiczenia:	30
	Laboratorium:	
	Projekt:	
Poziom kształcenia:	I stopień	
Forma i tryb prowadzenia przedmiotu:	stacjonarna	
Kierunek studiów:	Automatyzacja i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych	
Semestr studiów:	sem. 3	
Grupa przedmiotów:	<u>Przedmioty wspólne dla sem.3, Automatyka i Robotyka, st. stacjonarne I stopnia</u>	
Poziom przedmiotu:	podstawowy	
Język przedmiotu:	polski	
Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające:		
Jednostka oferująca przedmiot:	Instytut Technik Wytwarzania, Zakład Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa	
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:	Zaliczenie	
Strona WWW:		

Cel przedmiotu:

Przedmiot „*Matematyka w zastosowaniu inżynierskim*” to przykład rozwiązania programowego dla studentów pragnących pogłębić swoją wiedzę na temat możliwości zastosowania matematyki w rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierskich. Jest to przedmiot powstały z połączenia teorii matematyki z praktycznymi aspektami wiedzy, narzędzi technicznych i programowych, jakimi dysponuje współczesny inżynier w odniesieniu do stale rosnących oczekiwań odnośnie dokładności i szybkości w rozwiązywaniu współczesnych wyznawań technologicznych w obszarze inżynierii produkcji. Główny nacisk podczas kształcenia, kładziony jest na umiejętność matematycznego modelowania rozwiązywanych problemów, co można osiągnąć dzięki praktycznym ćwiczeniom z wykorzystaniem typowo matematycznych środowisk programowych.

Treści kształcenia:

Wykład:

W ramach prowadzonych zajęć wykładowych studenci zapoznają się z współcześnie stosowanymi programami matematycznymi stosowanymi w zakresie wspomagania obliczeń inżynierskich. Omówione zostaną programy *Mathematica* oraz *Matlab* jako dwa najczęściej stosowane środowiska obliczeniowe. W ramach tych programów przedstawione zostaną zagadnienia z zakresu obliczeń symbolicznych, jak również numerycznych. W dalszej części omówienie zostaną możliwości graficznej reprezentacji danych oraz ich reprezentacja w zakresie płaskich jak i przestrzennych układów odniesienia. Ponadto przedstawione zostaną metody programowania w zakresie podstawowym zawierające tworzenie pętli i warunków. Omówione obszary działań matematycznych wzbogacone zostaną listą przykładowych prezentacji rozwiązań dla typowych problemów z zakresu technik wytwarzania. Wśród nich będą przykłady zapisu wskaźnikowego i tensorowego wykorzystanego następnie w opisie kinematyki i statyki procesów plastycznego płynięcia. W szczególności omówiony zostanie zapis tensorowy opisu wielkości przemieszczeń, odkształceń oraz prędkości odkształceń. W dalszej części omawiane będą metody modelowania procesów wytwarzania z wyszczególnieniem metod doświadczalnych. Ponadto przedstawiony zostanie przegląd technik numerycznej obróbki obrazu w wybranych procesach kształtowania w zakresie pomiaru kinematyki i geometrii procesu oraz jakości deformowanej powierzchni. W skład technik numerycznej obróbki obrazu wchodzić będą między innymi metody identyfikacji krawędzi z wykorzystaniem zapisu dyskretnego,

metody identyfikacji obiektów płaskich, rekonstrukcja obrazu trójwymiarowego z wykorzystaniem stereowizji, czy w końcu metody graficzne bazujące na interpolacyjnym opisie danych pomiarowych.

ćwiczenia:

- Wprowadzenie do zagadnień obsługi programów Mathematica i Matlab/Simulink/GUI,
- Obliczenia numeryczne, precyzja obliczeń i dobór dokładności obliczeń
- Algebra, obliczenia symboliczne, upraszczania równań, rozwiązywanie równań
- Funkcje matematyczne, opis dostępnych funkcji i ich wykorzystywanie
- Macierze, tworzenie list i macierzy, operowanie macierzami, działania na elementach macierzy
- Grafika, opisywanie danych doświadczalnych, prezentacja wyników w zakresie płaskich i przestrzennych układów odniesienia
- Programowanie, podstawowe elementy programowania, tworzenie pętli i warunków
- Analiza danych doświadczanych z wykorzystaniem aproksymacji i interpolacji
- Poszukiwanie globalnych i lokalnych minimów wartości funkcji
- Obróbka obrazu, poszukiwanie punktów charakterystycznych, transformacja i filtracja obrazu
- Analizy danych pomiarowych w procesach wytwarzania

Literatura:

- Poradnik Inżyniera – Matematyka (opracowanie zbiorowe, konsultant naukowy T. Trajdos, koordynator: P. Kucharczyk), Tom 1 i 2, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1986.
- Poradnik Encyklopedyczny – Matematyka, I. N. Bronshtein, K.A., Siemiediajew, wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Wolfram Mathematica® Tutorial Collection, MATHEMATICS AND ALGORITHMS
<https://library.wolfram.com/infocenter/Books/8501/#downloads>
Publisher: Wsolfram Research, Inc. Copyright 2008
- Mathworks, Support documentation R2020a
<https://www.mathworks.com/help/matlab/>

Efekty uczenia się:

Efekty kształcenia/uczenia się student, który zaliczył przedmiot:	sposób weryfikacji	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z Mechaniki i Budowy Maszyn, wiedza ta dotyczy: analizy matematycznej (rachunek różniczkowy i całkowy oraz jego zastosowania, równania różniczkowe).	Zaliczenie kolokwium sprawdzających	AK1A_W01
potrafi wykorzystać poznane narzędzia matematyczne do analizy i rozwiązywania podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych w automatyce i robotyce.	Zaliczenie kolokwium sprawdzających	AK1A_U11

Punkty ECTS za zajęcia kontaktowe z nauczycielem:	2 ECTS
Punkty ECTS za zajęcia praktyczne łącznie; kontaktowe i bez kontaktu z nauczycielem:	5 ECTS

Uzasadnienie punktów ECTS:

Zajęcia kontaktowe z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

obecność na wykładach: 30
obecność na ćwiczeniach: 30

razem zajęcia kontaktowe – 60 godzin (2 ECTS)

Zajęcia bez kontaktu z nauczycielem (wypełnić na podstawie pliku Excel):

	W	Ćw	
przygotowanie do kolokwium	30		
studia literaturowe	30		
rozwiązywanie zadań		30	
suma	60	30	
razem praca samodzielna – godziny/ECTS			90 (3 ECTS)

Sumaryczna liczba godzin pracy studenta: 120 godzin

Metody i kryteria oceniania:

1. Postanowienia ogólne:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu MatIn jest uzyskanie minimum oceny dostatecznej z każdego z przedmiotów cząstkowych tj.: wykładu i ćwiczeń. Ocena końcowa jest wtedy wyznaczana na podstawie średniej arytmetycznej z dwóch ocen cząstkowych. Ocena końcowa wystawiana jest na koniec semestru (przedmiot zaliczeniowy).

2. Ocena końcowa z wykładu:

a) metody:

Zajęcia wykładowe podlegają ocenie na podstawie kolokwium przeprowadzanego w połowie zajęć i na zakończenie zajęć, jak również na podstawie aktywności na zajęciach. Aktywność jest punktowana, a ilość uzyskanych punktów przekłada się bezpośrednio na stopień końcowy zaliczenia przedmiotu.

b) kryterium

Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie kolokwium przeprowadzonego w połowie i na koniec semestru. Prowadzący może wprowadzić możliwość uzyskiwania punktów za aktywność na zajęciach wykładowych i na tej podstawie dokonywać wystawienia oceny końcowej z wykładu. Ocena końcowa z wykładu wystawiana jest następnego dnia po kolokwium. Podczas kolokwium można korzystać z materiałów pomocniczych. Kolokwium jest testem składającym się z 12 pytań, gdzie warunkiem zaliczenia jest poprawne zakreślenie odpowiedzi na 8 pytań.

2. Ocena końcowa z ćwiczeń:

Ocena końcowa z ćwiczeń wystawiana na podstawie ilości zdobytych punktów na zajęciach. Na zajęciach realizowane są cztery bloki tematyczne, każdy oceniany na trzy punkty. Maksymalnie można zdobyć 12 punktów. Ostatni blok zajęć przeznaczony jest na poprawę, odrabianie zaległości oraz podsumowanie.

Ocena końca wystawiana jest zgodnie z poniższym przelicznikiem:

7 punktów -> 3 (zaliczenie warunkowe, dodatkowe opracowanie)

8 punktów -> 3

9 punktów -> 3.5

10 punktów -> 4

11 punktów -> 4.5

12 punktów -> 5