

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ**Dane ogólne:**

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Algorytmy optymalizacji				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			40		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie pojęcia związane z problematyką optymalizacji i potrzeb jej stosowania w projektowaniu	ARE1_W01	egzamin, kolokwium
2	zna metodologie programowania liniowego i kwadratowego	ARE1_W05	egzamin, kolokwium
3	zna metody bezgradientowe i gradientowe programowania nieliniowego (optymalizacji statycznej) w przestrzeni R_n bez ograniczeń i z ograniczeniami	ARE1_W05	egzamin, kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
4	umie wykorzystać profesjonalne biblioteki programowe do obliczeń optymalizacyjnych	ARE1_U07	egzamin, kolokwium
5	umie sformułować zadanie optymalizacji statycznej do danego procesu fizycznego i wykona własne oprogramowanie w języku wysokiego poziomu wybierając właściwe metody i wykonując dokumentację	ARE1_U07	egzamin, kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	zna rolę pakietów optymalizacyjnych we współczesnej nauce i technice i rolę zastosowań informatyki	ARE1_K01	dyskusja, egzamin

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się**wiedza:**

- egzamin (egzamin pisemny w formie zadań otwartych)
- ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwium z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań)

umiejętności:

- egzamin (egzamin pisemny w formie zadań otwartych)
- ocena kolokwium (Test zaliczeniowy, oceny z kolokwium z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań)

kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)

egzamin (egzamin pisemny w formie zadań otwartych)
Warunki zaliczenia
Wykład: test zaliczeniowy. Laboratorium: Oceny z kolokwiów z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań. Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi być pozytywna. Prowadzenie listy obecności na wykładach. Jeżeli jest obecność na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3,5, to ocena końcowa z egzaminu może być podniesiona o pół stopnia. Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Treści programowe (opis skrócony)
Treści przedmiotu jest wiedza dotycząca metodologii znajdowania ekstremum skalarnych wskaźników jako treści w przestrzeniach wielowymiarowych bez ograniczeń i z ograniczeniami i umiejętność oprogramowania własnych uniwersalnych pakietów do optymalizacji.
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : wykład
Wykład: 1. Wielowymiarowe przestrzenie liniowe i funkcje wielowymiarowe (liniowe i nieliniowe), pojęcie pochodnej kierunkowej, gradientu i minimum kierunkowego, kierunki ortogonalne i kierunki sprzężone, metody ortogonalizacji i odwracania układu współrzędnych. Metody minimalizacji na prostej, metody ekspansji, kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału. 2. Metody programowania liniowego (simpleksu), metody programowania nieliniowego - metody minimalizacji funkcji skalarnej: bezgradientowe, gradientowe. 3. Metody uwzględniania ograniczeń w przestrzeni poszukiwań. 4. Elementy optymalizacji dynamicznej.
Forma zajęć : ćwiczenia laboratoryjne
Laboratorium: 1. Testowanie metod programowania liniowego z wykorzystaniem pakietów public domain, 2. Wykonanie indywidualnie pakietów programowych do: 3. Minimalizacji na prostej bez ograniczeń, dla funkcji wypukłej z wykorzystaniem metody ekspansji, 4. kontrakcji, aproksymacji kwadratowej, sześcienniej, metoda złotego podziału. 5. Metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Gausa-Seidela, Powella, Gradientu prostego, Najszybszego 6. spadku, Gradientu sprzężonego, Flecher-Powell-Davidona, Levenberga-Marquardta. 7. Rozszerzenie pakietów na metody z ograniczeniami (wewnętrzna funkcja kary).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Analiza i przetwarzanie sygnałów pomiarowych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			40		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna i rozumie podstawowe poj cia stosowane w analizie i przetwarzaniu sygnałów	ARE1_W02, ARE1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
2	zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych w analizie (np. cz stotliwi ciowej) i przetwarzaniu (np. filtracji) sygnałów	ARE1_W02, ARE1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
3	ma podstawow wiedz w zakresie implementacji algorytmów przetwarzania sygnałów w szczególno ci w systemach pomiarowych	ARE1_W02, ARE1_W05	obserwacja wykonania zada , kolokwium
UMIEJ TNO CI			
4	potrafi stosowa poznane metody i algorytmy do analizy i przetwarzania sygnałów w systemach pomiarowych	ARE1_U01, ARE1_U03, ARE1_U12	obserwacja wykonania zada
5	potrafi implementowa podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych w j zyku Matlab	ARE1_U01, ARE1_U03, ARE1_U12	obserwacja wykonania zada
6	potrafi oceni zło ono obliczeniow wykorzystywanych algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów	ARE1_U01, ARE1_U03, ARE1_U12	obserwacja wykonania zada
7	ma umiej tno samokształcenia si , m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	ARE1_U13	obserwacja wykonania zada , kolokwium, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	jest wymagaj cy i krytyczny wzgl dem siebie z powodu wiadomo ci odpowiedzialno ci za prac własn i zespołow oraz stosowania zasad etyki w pracy zawodowej	ARE1_K01, ARE1_K03	obserwacja wykonania zada , obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena kolokwium (kolokwium pisemne)			
obserwacja wykonania zada (obserwacja wykonania zadania.)			
umiej tno ci:			

<p>ocena kolokwium (kolokwium pisemne)</p> <p>obserwacja wykonania zadań (obserwacja wykonania zadania.)</p> <p>obserwacja zachowania (obserwacja zachowania studenta.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja wykonania zadań (obserwacja wykonania zadania.)</p> <p>obserwacja zachowania (obserwacja zachowania studenta.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wiedza.</p> <p>A. Wykład. Ocena na podstawie wyników pisemnego testu zaliczeniowego. Pytania otwarte i zamknięte.</p> <p>B. Laboratorium. Do zaliczenia laboratorium jest wymagana obecność na zajęciach, napisanie i zaliczenie na ocenę programów z wszystkich odbytych ćwiczeń. Oceną końcową jest ocena średnia zaokrąglona w górę do oceny przewidzianej regulaminem studiów.</p> <p>C. Projekt. Ocena jest wystawiana na podstawie umiejętności korzystania przez studentów z godzin konsultacji oraz poziomu realizacji projektu zespołowego. Każdy członek zespołu jest oceniany indywidualnie.</p> <p>Umiejętności.</p> <p>Ocena zrozumienia przerabianego materiału na podstawie kodu programu, napisanego przez studenta, i jego odpowiedzi na pytania, dotyczące tego kodu.</p> <p>Ocena udziału w dyskusji podczas ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.</p> <p>Kompetencje.</p> <p>Obserwacja uwagi studentów oraz ich zaangażowania (aktywności) podczas wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>1. Klasyfikacja sygnałów.</p> <p>2. Podstawy teorii sygnałów analogowych.</p> <p>3. Analiza czystość sygnałów. Szeregi Fouriera i dyskretne przekształcenie Fouriera.</p> <p>4. Analogowa i cyfrowa filtracja sygnałów.</p> <p>5. Wybrane zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach pomiarowych</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 5</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <p>Sygnały i układy analogowe:</p> <p>1. Klasyfikacja sygnałów, podstawowe parametry sygnałów i ich wykorzystanie w pomiarach, funkcja korelacji. Próbkowanie sygnałów analogowych. Generowanie sygnałów w programie Matlab.</p> <p>2. Szereg Fouriera. Obliczanie współczynników szeregu.</p> <p>3. Ciągłe przekształcenie Fouriera. Właściwości. Transformaty wybranych sygnałów.</p> <p>4. Układy analogowe. Równania różniczkowe. Transmitancja. Charakterystyka czystość. Filtry analogowe Butterwortha, Czebyszewa i Cauera.</p> <p>Sygnały dyskretne:</p> <p>5. Przestrzenie wektorowe sygnałów, dekompozycja sygnałów na składowe metodami transformacji ortogonalnych, wstęp do analizy czystość.</p> <p>6. Podstawy analizy czystość z wykorzystaniem transformacji Fouriera dla sygnałów dyskretnych (DtFT) oraz dyskretnej transformacji Fouriera (DFT). Ilustracja twierdzenia o próbkowaniu.</p> <p>7. Algorytmy szybkiej transformacji Fouriera FFT, optymalizacja analizy czystość realizowanej z wykorzystaniem FFT.</p> <p>8. Analiza czystość: rola funkcji okien, rozdzielczość czystość i amplitudowa. interpolowanie widma FFT, periodogram (PSD), spektrogram (STFT).</p> <p>Układy dyskretne:</p> <p>9. Opis matematyczny, przekształcenie Z, transmitancja operatorowa, charakterystyka czystość, odpowiedź impulsowa, spłot sygnałów, sposoby realizacji filtrów cyfrowych, metoda projektowania filtrów cyfrowych metodą doboru zer i biegunów ich transmitancji.</p> <p>10. Projektowanie cyfrowych filtrów rekursywnych metodami transformacji biliniowej na podstawie prototypowych filtrów analogowych.</p> <p>11. Projektowanie cyfrowych filtrów nierekursywnych, m.in. metodami: okien, próbkowania w dziedzinie czystość i</p>

optymalizacji redniokwadratowej.

12. Filtry specjalne: filtr Hilberta i sygnał analityczny, filtr różniczkujący, interpolator i decymator cyfrowy (zmiana częstotliwości próbkowania).

13. Filtry adaptacyjne i ich zastosowania do odszumiania sygnałów pomiarowych

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

W module prowadzone są zajęcia laboratoryjne (wspomagane komputerowo), w trakcie których studenci piszą programy obliczeniowe w języku Matlab. Treść tych zajęć ugruntowuje i rozszerza wiedzę przekazywaną podczas wykładów.

Lista laboratoriów:

1. Próbkowanie sygnałów analogowych. Generowanie sygnałów cyfrowych. Funkcja korelacji. Histogram.
2. Szereg Fouriera. Transformacje ortogonalne sygnałów.
3. Analiza częstotliwościowa z wykorzystaniem DtFT i DFT, ilustracja twierdzenia o próbkowaniu.
4. Algorytmy szybkiej transformacji Fouriera FFT.
5. Analiza częstotliwościowa: rola funkcji okien, interpolowanie widma FFT, periodogram, spektrogram.
6. Projektowanie filtrów analogowych metodą doboru „zer i biegunów” ich transmitancji.
7. Projektowanie filtrów analogowych Butterwortha, Czebyszewa i eliptycznych.
8. Projektowanie filtrów cyfrowych metodą doboru „zer i biegunów” ich transmitancji. Filtracja cyfrowa.
9. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych IIR metodą transformacji biliniowej filtra analogowego.
10. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych FIR metodą okien. Nierekursywna filtracja sygnałów – splot.
11. Filtry adaptacyjne

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Praktyczna implementacja programowa wybranych algorytmów cyfrowej analizy i przetwarzania sygnałów jednowymiarowych i dwuwymiarowych pod kątem zastosowania w systemach pomiarowych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Analiza obwodów elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3		30	Zaliczenie z ocen	3
		LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
Razem			70		7

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna pojęcia wartości skutecznej prądu i napięcia	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
2	zna zjawiska rezonansu w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
3	potrafi utworzyć modele urządzeń elektrycznych z elementów idealnych R, L, C	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
4	potrafi analizować układy trójfazowe	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
5	zna podstawowe prawa teorii obwodów	ARE1_W01	kolokwium, ocena aktywności
6	definiuje moc czynną, bierną, pozorną i pozorną zespoloną	ARE1_W01, ARE1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
UMIĘTNOŚCI			
7	potrafi zapisać równania Kirchhoffa dla obwodu rozgałęzionego i nierozgałęzionego	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
8	potrafi utworzyć modele urządzeń elektrycznych z elementów idealnych R, L, C	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
9	potrafi opisać obwód elektryczny i znaleźć odpowiedź obwodu różnymi metodami	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
egzamin (egzamin pisemny)			
ocena kolokwium (ocena kolokwium)			

<p>ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Zaliczenie wicze z ocen i laboratorium z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze i laboratorium. Egzamin odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Aby zaliczy laboratorium, niezbdna jest obecno (lub odrobienie) wszystkich zaj oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiau. Aby zaliczy wiczenia, niezbdna jest obecno na co 90% zaj oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cz stkowych uzyskiwanych na kolokwiach w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Podstawowe elementy liniowe obwodu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa i prawo Ohma. Równania obwodu elektrycznego.</p>
<p>Tre ci programowe</p> <p>Semestr: 3</p> <p>Forma zaj : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Równania i układy równa dla obwodu elektrycznego w stanie ustalonym staopr dowym. 2. Analiza obwodu elektrycznego za pomoc metody rezystancji zast pczej oraz metody potencjałów w zlowych. 3. Tworzenie modeli sieci elektroenergetycznej i obliczanie rozkładu napi w sieci oraz strat energii w poszczególnych odcinkach sieci. 4. Elementy R, L, C w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 5. Przekształcenie symboliczne. Poj cie warto ci skutecznej dla sygnału okresowego. 6. Obliczanie odpowiedzi obwodów w stanie ustalonym sinusoidalnym. 7. Moc czynna, bierna i pozorna - obliczanie i interpretacja. 8. Rezonans w obwodach elektrycznych. Kompensacja mocy biernej. 9. Układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. Moc w układach trójfazowych.
<p>Forma zaj : wiczenia audytoryjne</p> <p>Rozwi zywanie przez studentów zada obliczeniowych i problemowych obejmuj cych analiz obwodów pr du stałego metodami rezystancji zast pczej i potencjałów w zlowych. Rozwi zywanie zada z modelowania sieci elektroenergetycznych. Zadania z analizy obwodów pr du sinusoidalnie zmiennego zawieraj cych elementy bierne R, L, C. Analiza odpowiedzi w stanie ustalonym obwodów na pobudzenie sygnałem sinusoidalnym. Obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej oraz ich bilansu w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. Zagadnienie rezonansu w obwodach elektrycznych. Podstawy układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.</p>
<p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady bezpiecze stwa u ytkowania urz dze elektrycznych. Podstawowe informacje dotycz ce laboratorium elektrotechniki i zasady zaliczenia wicze laboratoryjnych. 2. Pomiar pr du, napi cia i mocy w obwodach pr du stałego. 3. Tworzenie modeli ródeł zasilania; dopasowanie odbiornika do ródlą. 4. Elementy R, L, C w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 5. Pomiar mocy w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 6. Rezonans w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 7. Komputerowa analiza obwodów. Podstawowe modele i elementy obwodu. 8. Komputerowa analiza obwodów. Modele sieci elektroenergetycznej. 9. Komputerowa analiza obwodów. Bilans mocy w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 10. Komputerowa analiza obwodów. Kompensacja mocy biernej. 11. Układy trójfazowe. Rozkład pr dów i napi w zale no ci od konfiguracji odbiornika. 12. Układy trójfazowe. Pomiar mocy. 13. Zaliczenie przedmiotu.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Analiza obwodów elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3		30	Zaliczenie z ocen	3
		LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
Razem			70		7

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna pojęcia wartości skutecznej prądu i napięcia	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
2	zna zjawiska rezonansu w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
3	potrafi utworzyć modele urządzeń elektrycznych z elementów idealnych R, L, C	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
4	potrafi analizować układy trójfazowe	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
5	zna podstawowe prawa teorii obwodów	ARE1_W01	kolokwium, ocena aktywności
6	definiuje moc czynną, bierną, pozorną i pozorną zespoloną	ARE1_W01, ARE1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
UMIEJĘTNOŚCI			
7	potrafi zapisać równania Kirchhoffa dla obwodu rozgałęzionego i nierozgałęzionego	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
8	potrafi utworzyć modele urządzeń elektrycznych z elementów idealnych R, L, C	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
9	potrafi opisać obwód elektryczny i znaleźć odpowiedź obwodu różnymi metodami	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (egzamin pisemny) ocena kolokwium (ocena kolokwium) ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach) <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena kolokwium (ocena kolokwium) ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)
Warunki zaliczenia
<p>Zaliczenie wicze z ocen i laboratorium z ocen. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze i laboratorium. Egzamin odbywa się w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamknięte. Aby zaliczyć laboratorium, niezbędna jest obecność (lub odrobienie) wszystkich zajęć oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Aby zaliczyć wiczenia, niezbędna jest obecność na co 90% zajęć oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cząstkowych uzyskiwanych na kolokwium w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Bilans mocy obwodu. Przekształcenie symboliczne. Wartość skuteczna prądów i napięć.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 3</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Równania i układy równań dla obwodu elektrycznego w stanie ustalonym stałoprądowym. 2. Analiza obwodu elektrycznego za pomocą metody rezystancji zastępczej oraz metody potencjałów w złowych. 3. Tworzenie modeli sieci elektroenergetycznej i obliczanie rozkładu napięć w sieci oraz strat energii w poszczególnych odcinkach sieci. 4. Elementy R, L, C w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. 5. Przekształcenie symboliczne. Pojęcie wartości skutecznej dla sygnału okresowego. 6. Obliczanie odpowiedzi obwodów w stanie ustalonym sinusoidalnym. 7. Moc czynna, bierna i pozorna - obliczanie i interpretacja. 8. Rezonans w obwodach elektrycznych. Kompensacja mocy biernej. 9. Układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. Moc w układach trójfazowych.
<p>Forma zajęć : wiczenia audytoryjne</p> <p>Rozwijanie przez studentów zadań obliczeniowych i problemowych obejmujących analizy obwodów prądu stałego metodami rezystancji zastępczej i potencjałów w złowych. Rozwijanie zadań z modelowania sieci elektroenergetycznych. Zadania z analizy obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego zawierających elementy bierne R, L, C. Analiza odpowiedzi w stanie ustalonym obwodów na pobudzenie sygnałem sinusoidalnym. Obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej oraz ich bilansu w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Zagadnienie rezonansu w obwodach elektrycznych. Podstawy układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych. Podstawowe informacje dotyczące laboratorium elektrotechniki i zasady zaliczenia wicze laboratoryjnych. 2. Pomiar prądu, napięcia i mocy w obwodach prądu stałego. 3. Tworzenie modeli źródeł zasilania; dopasowanie odbiornika do źródła. 4. Elementy R, L, C w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. 5. Pomiar mocy w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. 6. Rezonans w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. 7. Komputerowa analiza obwodów. Podstawowe modele i elementy obwodu. 8. Komputerowa analiza obwodów. Modele sieci elektroenergetycznej. 9. Komputerowa analiza obwodów. Bilans mocy w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. 10. Komputerowa analiza obwodów. Kompensacja mocy biernej. 11. Układy trójfazowe. Rozkład prądów i napięć w zależności od konfiguracji odbiornika. 12. Układy trójfazowe. Pomiar mocy.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Analiza obwodów elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3		30	Zaliczenie z ocen	3
		LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
Razem			70		7

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna pojęcia wartości skutecznej prądu i napięcia	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
2	zna zjawiska rezonansu w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
3	potrafi utworzyć modele urządzeń elektrycznych z elementów idealnych R, L, C	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
4	potrafi analizować układy trójfazowe	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
5	zna podstawowe prawa teorii obwodów	ARE1_W01	kolokwium, ocena aktywności
6	definiuje moc czynną, bierną, pozorną i pozorną zespoloną	ARE1_W01, ARE1_W06	egzamin, kolokwium, ocena aktywności
UMIĘTNOŚCI			
7	potrafi zapisać równania Kirchhoffa dla obwodu rozgałęzionego i nierozgałęzionego	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
8	potrafi utworzyć modele urządzeń elektrycznych z elementów idealnych R, L, C	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
9	potrafi opisać obwód elektryczny i znaleźć odpowiedź obwodu różnymi metodami	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
egzamin (egzamin pisemny)			
ocena kolokwium (ocena kolokwium)			

<p>ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium)</p> <p>ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Zaliczenie wicze z ocen i laboratorium z ocen . Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wicze i laboratorium. Egzamin odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Aby zaliczy laboratorium, niezbdna jest obecno (lub odrobienie) wszystkich zaj oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiau. Aby zaliczy wiczenia, niezbdna jest obecno na co 90% zaj oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cz stkowych uzyskiwanych na kolokwiach w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Moc w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. Układy trójfazowe. Moc w układach trójfazowych.</p>
<p>Tre ci programowe</p> <p>Semestr: 3</p> <p>Forma zaj : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Równania i układy równa dla obwodu elektrycznego w stanie ustalonym staopr dowym. 2. Analiza obwodu elektrycznego za pomoc metody rezystancji zast pczej oraz metody potencjałów w złowych. 3. Tworzenie modeli sieci elektroenergetycznej i obliczanie rozkładu napi w sieci oraz strat energii w poszczególnych odcinkach sieci. 4. Elementy R, L, C w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 5. Przekształcenie symboliczne. Poj cie warto ci skutecznej dla sygnału okresowego. 6. Obliczanie odpowiedzi obwodów w stanie ustalonym sinusoidalnym. 7. Moc czynna, bierna i pozorna - obliczanie i interpretacja. 8. Rezonans w obwodach elektrycznych. Kompensacja mocy biernej. 9. Układy trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. Moc w układach trójfazowych.
<p>Forma zaj : wiczenia audytoryjne</p> <p>Rozwi zywanie przez studentów zada obliczeniowych i problemowych obejmuj cych analiz obwodów pr du stałego metodami rezystancji zast pczej i potencjałów w złowych. Rozwi zywanie zada z modelowania sieci elektroenergetycznych. Zadania z analizy obwodów pr du sinusoidalnie zmiennego zawieraj cych elementy bierne R, L, C. Analiza odpowiedzi w stanie ustalonym obwodów na pobudzenie sygnałem sinusoidalnym. Obliczanie mocy czynnej, biernej i pozornej oraz ich bilansu w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. Zagadnienie rezonansu w obwodach elektrycznych. Podstawy układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.</p>
<p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady bezpiecze stwa u ytkowania urz dze elektrycznych. Podstawowe informacje dotycz ce laboratorium elektrotechniki i zasady zaliczenia wicze laboratoryjnych. 2. Pomiar pr du, napi cia i mocy w obwodach pr du stałego. 3. Tworzenie modeli ródeł zasilania; dopasowanie odbiornika do ródlą. 4. Elementy R, L, C w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 5. Pomiar mocy w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 6. Rezonans w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 7. Komputerowa analiza obwodów. Podstawowe modele i elementy obwodu. 8. Komputerowa analiza obwodów. Modele sieci elektroenergetycznej. 9. Komputerowa analiza obwodów. Bilans mocy w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. 10. Komputerowa analiza obwodów. Kompensacja mocy biernej. 11. Układy trójfazowe. Rozkład pr dów i napi w zale no ci od konfiguracji odbiornika. 12. Układy trójfazowe. Pomiar mocy. 13. Zaliczenie przedmiotu.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Automatyka procesowa				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie pojęcia związane z aparaturą i systemami automatyki przemysłowej	ARE1_W01	kolokwium
2	dysponuje wiedzą z zakresu zastosowania i konfiguracji cyfrowych urządzeń sterowania (przetworniki, regulatory, elementy sieci przemysłowych)	ARE1_W05	kolokwium
3	dysponuje wiedzą z zakresu poprawnej konstrukcji systemu sterowania typowymi wielkościami fizycznymi, obejmującymi: poprawny dobór urządzenia pomiarowego, regulatora i siłownika do procesu z uwzględnieniem wymagań stawianych przez specyfikację danego procesu	ARE1_W06	kolokwium
4	dysponuje wiedzą z zakresu inżynierskich metod dostrajania regulatora PID do sterowanego procesu	ARE1_W06	kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
5	potrafi praktycznie stosować narzędzia programistyczne służące do konfiguracji urządzeń i systemów automatyki (przetworniki inteligentne, sterowniki PLC)	ARE1_U06	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
6	potrafi korzystać z DTR elementów i urządzeń automatyki sprawnie w języku polskim i angielskim w celu pozyskania informacji niezbędnych do wykonania określonych zadań	ARE1_U07	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
7	potrafi poprawnie zaprojektować, skonfigurować i uruchomić prosty rzeczywisty układ regulacji automatycznej	ARE1_U07	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
8	potrafi skonfigurować i wykonać testy poprawności działania elementów automatyki (regulator, przetwornik)	ARE1_U08	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

9	ma wiadomo wpływ wypływ podejmowanych przez siebie decyzji na poprawno pracy systemu automatyki w ró nych warunkach	ARE1_K01	kolokwium
10	potrafi współpracowa w grupie podczas realizacji okre lonych zada	ARE1_K03	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowied ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny; pytania zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 60% punktów.)

umiej tno ci:

ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)

kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (Test ko cowy pisemny; pytania zamkni te. Konieczne jest otrzymanie minimum 60% punktów.)

ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłu szej)

Warunki zaliczenia

Wykład: test zaliczeniowy

Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb dne jest zaliczenie wicze obejmuj ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast pnych zaj ciach.

wiczenia projektowe: do otrzymania pozytywnej oceny niezb dne jest przedło enie projektu zrealizowanego zgodnie z zało eniami i odpowiedniej formie. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Kurs obejmuje zagadnienia sprz towe i programistyczne aparaty automatyzacji procesów.

Tre ci programowe

Semestr: 4

Forma zaj : **wykład**

Wykład:

1. Podstawowe poj cia zwi zane z aparaty automatyki. Proces technologiczny, elementy i urz dzenia automatyki, normy zwi zane z aparaty automatyki, metody graficznej prezentacji systemów automatyki, podej cia do zagadnie zwi zanych z aparaty automatyki z punktu widzenia technologa, automatyka i konstruktora aparaty.

2. System automatyzacji rzeczywistego procesu, jego elementy i zasady ich poprawnego doboru. Elementy: czujnik i przetwornik pomiarowy, regulator, siłownik i element nastawczy. Powi zanie schematu rzeczywistego ze schematem „teoretycznym” . Podstawowe i dodatkowe funkcje elementów systemu. Ogólne zasady konfiguracji sprz towej układu regulacji automatycznej.

3. Przykłady czujników pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej. Przemysłowe czujniki do pomiaru: temperatury (termopara i termometr rezystancyjny), ci nienia (piezorezystancyjny i pojemno ciowy), nat enia przepływu (zw ka, przepływomierz indukcyjny, pojemno ciowy i termiczny), poziomu (elektromechaniczny, pojemno ciowy, ultrad wi kowy). Zasada działania, obszary zastosowa , czynniki zakłócaj ce pomiar, zasady poprawnego doboru, monta u i eksploatacji.

4. Przetworniki stosowane w układach automatyki. Przetworniki pomiarowe: scalone przetworniki do współpracy z czujnikami temperatury, przykład przetwornika do współpracy z piezorezystancyjnym czujnikiem ci nienia, konfiguracja sprz towa i funkcjonalno przetwornika inteligentnego. Elementy pneumatyki regulacyjnej: mieszek, membrana, element dysza-przesłona, równowa nia pneumatyczna, wzmacniacz pneumatyczny. Przykłady konstrukcji przetworników elektropneumatycznych.

5. Zasady konstrukcji i eksploatacji systemów automatyki w warunkach zagro enia po arowego i wybuchowego. Przykłady obiektów i instalacji o podwy szonym zagro eniu wybuchowym i po arowym. Uwagi ogólne o konstrukcji i utrzymaniu w ruchu instalacji automatyki oraz o konstrukcji urz dze i elementów automatyki w wykonaniu „Ex” . Podej cie systemowe w konstrukcji systemu automatyki dla instalacji o podwy szonym zagro eniu wybuchowym i po arowym. Bariery ochronne-

budowa i zastosowanie.

6. Regulatory-konstrukcja i programowanie. Regulatory bezpo redniego działania -przykłady konstrukcji. Architektura sprz towa regulatora cyfrowego l/ sterownika PLC: jednostka centralna, układy pami ci, układy wej i wyj analogowych i cyfrowych. Zasady programowania cyfrowych regulatorów PID, ogólne uwagi o metodach programowania sterowników PLC: elementy oprogramowania, typy danych, j zyki programowania, spełnienie wymaga czasu rzeczywistego przez system PLC.

8. Siłowniki i elementy wykonawcze. Klasyfikacja, cechy u ytkowe i obszary zastosowa siłowników: pneumatycznych (membranowe i tłokowe), hydraulicznych oraz elektrycznych (elektromagnetyczne i silnikowe). Siłowniki pneumatyczne: konstrukcja i sterowanie siłowników membranowych i tłokowych. Siłowniki hydrauliczne: sterowanie z wykorzystaniem rozrz du suwakowego Siłownik elektryczny silnikowy: schemat konstrukcyjny i sterowanie. Elementy steruj ce moc elektryczn w systemach sterowania temperatur : falowniki i przeka niki półprzewodnikowe.

9. Przykłady realizacji systemów automatyki i nadzoru dla rzeczywistych obiektów i procesów, w szczególno ci z rejonu tarnowskiego.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

wiczenia laboratoryjne obejmuj realizacj zada polegaj cych na skonfigurowaniu do działania, uruchomieniu i realizacji zadanych scenariuszy testowych dla systemów sterowania podstawowymi wielko ciami fizycznymi, najcz ciej regulowanymi w praktyce przemysłowej. Ka de stanowisko laboratoryjne zawiera pełen zestaw elementów rzeczywistej p tli regulacyjnej: czujnik pomiarowy, regulator i element wykonawczy. Regulacji podlegaj : temperatura, ci nienie, poziom i nat enie przepływu cieczy oraz ilo dozowanego materiału.

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Zadania obejmuj zaprojektowanie systemu automatyki dla rzeczywistego procesu z zakresu sterowania ci głęgo, logicznego, sekwencyjnego lub automatyki zabezpieczeniowej. Projekt powinien spełnia wymagania, komponenty systemu nale y dobra z katalogów sprz tu dost pnego na rynku. Zadania maj by realizowane przez 2 osobowe zespoły. Szczegółowe tematy projektów b d udost pnione na pierwszych zaj ciach.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka zabezpieczeniowa				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	10	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	student wymienia najwa niejsze rozwi zania dla systemów automatyki podstawowej i zabezpieczeniowej stosowane w przemy le procesowym. Rozró nia standardy wykonania elementów pomiarowych, separuj cych, logicznych i elementów wykonawczych pracuj cych w fizycznych strukturach realizuj cych zaprojektowane funkcje bezpiecze stwa	ARE1_W04	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	student zna histori rozwoju technik przeciwwybuchowych w przemy le procesowym. Zna najwa niejsze akty prawne i dyrektywy reguluj ce wymagania dla urz dze przeznaczonych do pracy w strefach zagro onych wybuchem. Rozró nia i definiuje sposoby zapewnienia przeciwwybuchowo ci urz dze elektrycznych, charakteryzuje ró ne struktury układów pomiarów i sterowania. Zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urz dze przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Definiuje wymagania i standardy jakie stawiane s przez systemy prawne dla urz dze w wykonaniu przeciwwybuchowym na całym wiecie. Definiuje funkcje jednostek notyfikowanych przy ocenie i certyfikacji urz dze i systemów do pracy w strefach Ex. Zna zasady doboru urz dze , projektowania układów zasilania, pomiarów i sterowania w strefach Ex	ARE1_W04	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	student wymienia układy analityki cieczowej i gazowej stosowane do systemów zabezpieczenia ycia i zdrowia ludzi na instalacjach produkcyjnych. Definiuje i charakteryzuje metody fizykochemiczne wykorzystywane w urz dzeniach analityki. Zna zasady doboru i projektowania prostych i zło onych systemów toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Wymienia rozwi zania i uznanych producentów urz dze do pomiarów gazometrycznych	ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
4	student zna histori rozwoju bezpiecze stwa funkcjonalnego, wskazuje najcz stsze przyczyny awarii przemysłowych, okre la i przewiduje mo liwe skutki wyst pienia awarii, zna zasady post powania w sytuacji wyst pienia zdarzenia awaryjnego. Okre la standardy zarz dzenia bezpiecze stwem funkcjonalnym w zakładach produkcyjnych. Zna podstawowe metody analityczne i probabilistyczne do identyfikacji i definiowania scenariuszy	ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci

4	awaryjnych. Okre la wymagania dotycz ce zasada BHP podczas przebywania i pracy w zakładach du ego ryzyka wyst pienia powa nych awarii. Okre la swój rol w społecze stwie zorientowan na u wiadomianie, przeciwdziałanie powstawaniu awarii i wypadków, metod redukcji skutków ich wyst pienia	ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
5	potrafi czyta i analizowa dokumentacj procesow , zna standardy jej opracowywania, stosowane symbole i oznaczenia na schematach PID. Potrafi wykona analiz bezpiecze stwa na podstawie dokumentacji, zna ró dła pozyskiwanie danych niezawodno ciowych urz dze , okre la programy komputerowe wspomagaj ce wykonanie analiz bezpiecze stwa w złów produkcyjnych. Potrafi szacowa skutki wyst pienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrafi wykona i weryfikowa poziom SIL dla układów realizuj cych funkcje bezpiecze stwa	ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
UMIEJ TNO CI			
6	ma wiadomo wa no ci i rozumienia pozatechnicznych aspektów wiedzy i działalno ci in ynierskiej w tym jej wpływu na rodowisko i odpowiedzialno za podejmowane decyzje. Umie pracowa w zespole, analizuje dane z zakresu elektryki automatyki jak i bran powi zanych (technologicznej, mechanicznej), umie pracowa kreatywnie. Ma wiadomo konieczno ci stosowania zasad przepisów i obowi zuj cych norm, rozporz dze wewn trznych przedsi biorstwa, dobrej praktyki in ynierskiej	ARE1_U05	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
7	student zna histori rozwoju bezpiecze stwa funkcjonalnego, wskazuje najcz stsze przyczyny awarii przemysłowych, okre la i przewiduje mo liwe skutki wyst pienia awarii, zna zasady post powania w sytuacji wyst pienia zdarzenia awaryjnego. Okre la standardy zarz dzania bezpiecze stwem funkcjonalnym w zakładach produkcyjnych. Zna podstawowe metody analityczne i probabilistyczne do identyfikacji i definiowania scenariuszy awaryjnych. Okre la wymagania dotycz ce zasada BHP podczas przebywania i pracy w zakładach du ego ryzyka wyst pienia powa nych awarii. Okre la swój rol w społecze stwie zorientowan na u wiadomianie, przeciwdziałanie powstawaniu awarii i wypadków, metod redukcji skutków ich wyst pienia	ARE1_U06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
8	student zna histori rozwoju technik przeciwwybuchowych w przemy le procesowym. Zna najwa niejsze akty prawne i dyrektywy reguluj ce wymagania dla urz dze przeznaczonych do pracy w strefach zagro onych wybuchem. Rozró nia i definiuje sposoby zapewnienia przeciwwybuchowo ci urz dze elektrycznych, charakteryzuje ró ne struktury układów pomiarów i sterowania. Zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urz dze przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Definiuje wymagania i standardy jakie stawiane s przez systemy prawne dla urz dze w wykonaniu przeciwwybuchowym na całym wiecie. Definiuje funkcje jednostek notyfikowanych przy ocenie i certyfikacji urz dze i systemów do pracy w strefach Ex. Zna zasady doboru urz dze , projektowania układów zasilania, pomiarów i sterowania w strefach Ex	ARE1_U06	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
9	potrafi zidentyfikowa wymagania stawiane projektantom i u ytkownikom funkcji bezpiecze stwa w strefach zagro onych wybuchem przez dyrektywy i normy zharmonizowane. Zna zasady klasyfikacji stref zagro onych wybuchem, ich oznaczania zgodnie z wymaganiami dyrektywy ATEX, znakowania urz dze przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Analizuje i opracowuje dokumentacj techniczn dla układów zasilania i sterowania w strefach Ex	ARE1_U08	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
10	potrafi czyta i analizowa dokumentacj procesow , zna standardy jej opracowywania, stosowane symbole i oznaczenia na schematach PID. Potrafi wykona analiz bezpiecze stwa na podstawie dokumentacji, zna ró dła pozyskiwanie danych niezawodno ciowych urz dze , okre la programy komputerowe wspomagaj ce wykonanie analiz bezpiecze stwa w złów produkcyjnych. Potrafi szacowa skutki wyst pienia awarii, zna techniki zapobiegania ich powstawaniu i minimalizowania strat. Potrafi wykona i weryfikowa poziom SIL dla układów realizuj cych funkcje bezpiecze stwa	ARE1_U09	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

11	ma wiadomo wa no ci i rozumienia pozatechnicznych aspektów wiedzy i działalno ci in ynierskiej w tym jej wpływu na rodowisko i odpowiedzialno za podejmowane decyzje. Umie pracowa w zespole, analizuje dane z zakresu elektryki automatyki jak i bran powi zanych (technologicznej, mechanicznej), umie pracowa kreatywnie. Ma wiadomo konieczno ci stosowania zasad przepisów i obowi zuj cych norm, rozporz dze wewn trznych przedsi biorstwa, dobrej praktyki in ynierskiej	ARE1_K01	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
12	potrafi zidentyfikowa wymagania stawiane projektantom i u ytkownikom funkcji bezpiecze stwa w strefach zagro onych wybuchem przez dyrektywy i normy zharmonizowane. Zna zasady klasyfikacji stref zagro onych wybuchem, ich oznaczania zgodnie z wymaganiami dyrektywy ATEX, znakowania urz dze przeznaczonych do pracy w strefach Ex. Analizuje i opracowuje dokumentacj techniczn dla układów zasilania i sterowania w strefach Ex	ARE1_K03	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium (kolokwium z laboratorium)

ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

ocena wykonania zadania (samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych zało e)

umiej tno ci:

ocena kolokwium (kolokwium z laboratorium)

ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

ocena wykonania zadania (samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych zało e)

kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (kolokwium z laboratorium)

ocena aktywno ci (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)

ocena wykonania zadania (samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych zało e)

Warunki zaliczenia

Wykład: Zaliczony na podstawie zaliczenia z laboratorium oraz projektu.

Laboratorium: Kolokwium w połowie oraz na koniec semestru. Obecno obowi zkowa na zaj ciach laboratoryjnych. Ocen podnosi aktywno na zaj ciach.

Zaj cia terenowe: Samodzielne przygotowanie projektu oraz jego implementacja w systemie wbudowanym. Przygotowanie i ocena dokumentacji projektowej wg podanych zało e .

Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Przedmiot obejmuje zagadnienia zwi zane z zarz dzaniem bezpiecze stwem funkcjonalnym w przemy le ze szczególnym uwzgl dnieniem wymaga dla urz dze elektrycznych przeznaczonych do pracy w strefach zagro onych wybuchem. Zorientowany jest na praktyczne aspekty projektowania, eksploatacji i zarz dzania bezpiecze stwem funkcjonalnym, z którymi spotykaj si in ynierowie w przemy le procesowym. Studenci poznaj praktyczn widz z zakresu automatyki zabezpieczeniowej tak, by naby umiej tno ci zarz dzania bezpiecze stwem funkcjonalnym na ka dym etapie cyklu jego ycia od projektu do wycofania z eksploatacji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61508 i PN-EN 61511.

Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

1. Bezpiecze stwo funkcjonalne – wprowadzenie

Podstawowe definicje i poj cia zwi zane z bezpiecze stwem funkcjonalnym, opis ródeł zagro e i ich skutków w yciu i działalno ci przemysłowej człowieka, historia i krótka analiza najpowa niejszych awarii przemysłowych. Zasady postępowania w przypadku wyst pienia małych i powa nych awarii przemysłowych.

2. Systemy i akty prawne w zakresie przeciwdziałania powa nym awariom

Przedstawienie i omówienie najwa niejszych aktów prawnych i norm sektorowych dotycz cych elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów zwi zanych z bezpiecze stwem funkcjonalnym.

3. Teoria i podstawy przeciwwybuchowoci

Podstawowe definicje i poj cia zwi zane z teori przeciwwybuchowoci. Akty prawne i dyrektywy obowi zuj ce w UE i na

wiecie dla urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Nielektryczne urządzenie przeciwwybuchowe. Ogólne warunki wystąpienia po aru i wybuchu, teoria wybuchów gazowych i pyłowych, zasady klasyfikacji stref Ex, znakowanie urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, zasady doboru i projektowaniu urządzeń do stref Ex, rola jednostek notyfikowanych w certyfikacji maszyn i urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex.

4. Analiza zagrożenia, zarządzanie ryzykiem, scenariusze awaryjne

Wprowadzenie do zasad przeprowadzania i dokumentowania jakościowej i ilościowej analizy zagrożenia, macierz i graf ryzyka, metody identyfikacji i analizy scenariuszy awaryjnych. Podstawy analizy niezawodnościowej: pojęcia, metody i techniki przeprowadzania analizy zagrożenia i ryzyka (WHAT-IF, Wstępna analiza zagrożenia PrHA, FTA – Fault Tree Analysis HAZOP – Hazard and Operability analysis).

5. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (Safety Integrity Level)

Definicje nienaruszalności bezpieczeństwa, przywołania normy PN EN 61508 dla systemów automatyki zabezpieczeniowej, redukcja ryzyka i rola warstw zabezpieczenia, analiza warstw zabezpieczenia, determinacja poziomu SIL dla funkcji bezpieczeństwa.

6. Praktyczne rozwiązania obwodów zasilania, pomiarów i sterowania dla urządzeń pracujących w pyłowych i gazowych strefach zagrożonych wybuchem

Rodzaje osłon stosowanych dla urządzeń Ex, stopień ochrony IP, teoria iskrobezpieczeństwa, zasady projektowania i dopuszczenia do eksploatacji układów elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym. Rola separacji galwanicznej, ochrony przeciwprzepięciowej, ekranowania i ekwipotencjalizacji w układach Ex, elektryczność statyczna. Przykłady rozwiązań urządzeń Ex stosowanych w przemyśle procesowym.

7. Podstawy analityki cieczonej i gazowej. Aparatura eksplozymetryczna w świetle wymagań dyrektywy ATEX. Toksykometryczne i eksplozymetryczne systemy zabezpieczenia. (2 godz.)

Pojęcia podstawowe: rodzaje mieszanin, granice wybuchowości, stężenia mieszanin, NDS, NDSCH, NDSP. Przenośne i stacjonarne urządzenia gazometryczne, proste i rozbudowane systemy toksykometryczne i eksplozymetryczne. Wymagania stawiane przez dyrektywę ATEX dla urządzeń i systemów eksplozymetrycznych.

8. Wpływ standardów zabezpieczenia na poziom ryzyka procesowego.

Wymagania dyrektywy 96/82/WE (SEVESO III) dla zakładów dużego ryzyka, standardy zarządzania bezpieczeństwem, cykl życia bezpieczeństwa, zarządzanie i ochrona danych procesowych w rozproszonych systemach komputerowych klasy PLC, DCS, ESD. Bezpieczeństwo przemysłowych sieci komputerowych.

9. Gościnnie wykład osoby z przemysłu, jednostki notyfikowanej lub członka komitetu IEC w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego i systemów zarządzania bezpieczeństwem w zakładach o podwyższonym i dużym stopniu ryzyka wystąpienia poważnej awarii.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Wprowadzenie do laboratorium.

Podstawowe szkolenie z zasad obowiązujących na terenie Grupy Azoty SA w Tarnowie, omówienie podstawowych zagrożeń, mediów niebezpiecznych, sposobów nadawania i odwoływania alarmów, zasad postępowania na wypadek awarii chemicznej. Omówienie merytoryczne warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych.

2. Analiza i omówienie wybranych scenariuszy awaryjnych na przykładzie dokumentacji prawdziwej awarii przemysłowej.

Przedstawienie i omówienie form dokumentacji procesowej, opisów technologicznych, schematów PID oraz zasad ich tworzenia i czytania, raportów generowanych z systemów komputerowych DCS i ESD. Analiza przyczyn awarii, identyfikacja scenariuszy awaryjnych, analiza skutków awarii w kryteriach strat materialnych, utraty zdolności produkcyjnych i strat w ludziach. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

3. HAZOP – analiza zagrożenia i zdolności operacyjnych

Szczegółowe omówienie zasad przeprowadzenia analizy, ról poszczególnych członków interdyscyplinarnego zespołu analitycznego. Przeprowadzenie części analizy HAZOP na przykładzie wybranej instalacji produkcyjnej Grupa Azoty SA w Tarnowie. Opracowanie i kalibracja macierzy ryzyka, opracowanie kart analizy. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

4. Determinacja poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL dla układów automatyki zabezpieczeniowej.

Na przykładzie rzeczywistych układów automatyki zabezpieczeniowej opracowanie dokumentacji struktur fizycznych obwodów oraz przeprowadzenie determinacji poziomu SIL dla całego układu. Praca z dokumentacją producenta urządzeń, metody empiryczne weryfikacji poziomu SIL. Zajęcia prowadzone w Sali wykładowej.

5. Urządzenia elektryczne przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem

Prezentacja urządzeń automatyki pomiarowej w wykonaniu przeciwwybuchowym. Montaż i testy różnych struktur fizycznych układów pomiaru i sterowania. Pomiary RLC elementów układów, opracowanie dokumentacji odbiorowej na zgodność z wymaganiami ATEX dla wybranych konfiguracji rzeczywistych obwodów elektrycznych. Zajęcia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o.

6. Pomiary fizykochemiczne

Prezentacja urządzeń analityki cieczowej i gazowej. Sposoby sporządzania gazów wzorcowych, testy różnego rodzaju cel pomiarowych urządzeń toksykometrycznych i eksplozymetrycznych. Zajęcia prowadzone w laboratorium Grupa Azoty Automatyka sp. z o.o.

7. Wizyta na wybranych instalacjach produkcyjnych w Grupa Azoty.

Zapoznanie się z technologią produkcyjną, prezentacja sterowni systemów komputerowych, zasad kontroli i prowadzenia ruchu produkcyjnego. Zapoznanie się fizycznymi strukturami układów automatyki procesowej i automatyki zabezpieczeniowej.

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Tematy projektów wybierane są przez studentów po zakończeniu cyklu wykładów w połowie semestru. Wybierane są z zakresu bezpieczeństwa funkcjonalnego i przeciwwybuchowego i oparte będą o rzeczywiste obiekty pracujące na instalacjach produkcyjnych (np. w Grupie Azoty SA). W zależności od stopnia posiadanej przez studentów wiedzy technicznej projekty mogą być realizowane na zasadzie odtwarzania dokumentacji, ale preferowane będą projekty, które przeznaczane będą do realizacji. Odpowiedzialność za poprawność techniczną i merytoryczną dokumentacji weźmie na siebie zleceniodawca projektu. Ze względu na możliwy zakres tematów laboratoryjnych przewiduje się pracę w grupach 2 – 3 osobowych.

1. Projekt układów automatyki zabezpieczeniowej dla wybranych części instalacji produkcyjnych (np. dla Grupy Azoty SA)
2. Analiza zagrożeń wybranych w zakładach produkcyjnych instalacji przemysłowej.
3. Opracowanie dokumentacji odbiorowej układów w wykonaniu przeciwwybuchowym na podstawie powierzonej dokumentacji technicznej i pomiarów wykonanych na etapie montażu układów.
4. Opracowanie dokumentacji jakościowej dla szaf sterowniczych systemów klasy PLC lub DCS na podstawie zatwierdzonego przez zamawiającego Planu kontroli i Badań oraz powierzonej dokumentacji technicznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyka zabezpieczeniowa w układach zasilania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			25		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna struktur i zasady pracy aparatury zabezpieczaj cej urz dzenia elektroenergetyczne i sieci elektryczne	ARE1_W04	kolokwium, wykonanie zadania
2	zna metody doboru aparatury zabezpieczaj cej i parametrów nastaw w celu skutecznej ochrony urz dze elektroenergetycznych i zapewnienia niezawodnej pracy układów elektroenergetycznych	ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
3	zna metody doboru nastaw aparatury zabezpieczaj cej zapewniaj cej sterowanie i zapewnienie niezawodnej pracy urz dze do wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	ARE1_W07	kolokwium, wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
4	potrafi korzysta z danych uzyskanych z literatury i baz danych w realizacji zadania zwi zanego z zabezpieczeniem wybranych urz dze elektroenergetycznych.	ARE1_U01	kolokwium, wykonanie zadania
5	potrafi wykorzysta zdobyt wiedz do zabezpieczania urz dze przy zastosowaniu zabezpiecze analogowych i cyfrowych doboru ocenia i dobiera aparatur zabezpieczaj c do	ARE1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	umie wykona obliczenia i symulacje pracy układów zabezpieczaj cych prac urz dze elektroenergetycznych	ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi ocenia i dobiera aparatur zabezpieczaj c do urz dze przy wykorzystaniu danych uzyskanych z katalogów firmowych i baz danych.	ARE1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
8	potrafi przygotowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania zwi zanego z zabezpieczeniem wybranych urz dze elektroenergetycznych przy wykorzystaniu danych uzyskanych z literatury i katalogów firmowych.	ARE1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
9	dostrzega potrzeb doskonalenia swoich umiej tno ci w ramach samokształcenia	ARE1_U13	wypowied ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
10	rozumie konieczno aktualizacji wiedzy i odpowiedzialno zwi zan z prawidłow eksploatacj urz dze	ARE1_K01, ARE1_K02	wypowied ustna

11	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej	ARE1_K03	wypowiedz ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena kolokwium (kolokwium pisemne)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)			
umiej tno ci:			
ocena kolokwium (kolokwium pisemne)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)			
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)			
kompetencje społeczne:			
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)			
Warunki zaliczenia			
Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO) i wykładu. Wiedza: Kolokwia sprawdzaj ce wiedz realizowane podczas wicze laboratoryjnych. Aby uzyska ocen pozytywn z laboratorium nale y uzyska ocen pozytywn ze wszystkich kolokwiów, uczestniczy w wykonaniu wicze i zaliczy sprawozdania z wykonanych wicze . Wykonanie projektu indywidualnego ocenionego pozytywnie. Umiej tno ci: kolokwia sprawdzaj ce wiedz w ramach laboratorium, wykonywanie oblicze realizowanych w ramach laboratorium. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zaj laboratoryjnych, dyskusja ukierunkowana podczas zaj . Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Zadania automatyki zabezpieczeniowej. Automatykacja sieci rozdzielczej. Definicje i klasyfikacja. Nara enia i uszkodzenia urz dze w warunkach roboczych i w warunkach zwarciovych. Zasady oblicze i doboru nastaw i urz dze . Podstawowe elementy układów automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe sposoby automatyzacji sieci rozdzielczej. Przekalniki i zespoły automatyki. Algorytmy i kryteria dzialania. Przekładniki, obwody wtórne i ł cza. Technika analogowa i cyfrowa w układach zabezpieczeniowych. Kryteria stosowane w technice zabezpieczeniowej. Zabezpieczenia przewodów linii elektroenergetycznych zasilaj cych i odbiorczych. Zabezpieczenia maszyn elektrycznych (generatorów synchronicznych i silników). Zabezpieczenia transformatorów. Zabezpieczenia układów generacji lokalnej. Przykłady projektowania i doboru zabezpiecze . Wył czniki instalacyjne i zabezpieczenie przewodów. Wybrane układy systemowej automatyki zabezpieczeniowej: SPZ, SZR i SCO.			
Tre ci programowe			
Semestr: 6			
Forma zaj : wyklad			
<p>1. Rola urz dze elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej EAZ w systemie elektroenergetycznym. Zagro enia w pracy systemu elektroenergetycznego (zwarcia, praca niepełnofazowa. przeci enia itp.). Analiza przyczyn i skutków awarii (tak e lawinowych) systemów elektroenergetycznych. Klasyfikacja i struktura urz dze elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej EAZ. Niezawodno zabezpiecze . Rezerwowanie zabezpiecze .</p> <p>2. Automatykacja sieci rozdzielczej. Wpływ zakłóce na kluczowe wska niki jako ciowe energii elektrycznej. Układy automatyki sieciowej. Reklozery i ł czniki sterowane zdalnie. Telenadzór stacji rozdzielczych. Automatyki FDIR.</p> <p>3. Podstawowe elementy układów automatyki zabezpieczeniowej - przekalniki. Przekalniki, budowa, klasyfikacja, wymagania. Przekalniki pomocnicze. Przekalniki pomiarowe: jedno- i wielowej ciowe. Charakterystyki przekalników. Przekalniki statyczne; analogowe i cyfrowe.</p> <p>4. Obwody wtórne i ł cza w układach zabezpieczaj cych. Klasyczne i nowoczesne przekładniki pr dowe i napi ciowe. Układy przekładników Filtry elektryczne składowych symetrycznych. Bł dy przetwarzania wielko ci elektrycznych, zakłócenia elektroenergetyczne. Czujniki wybranych wielko ci (temperatura, ci nienie. przepływ). Wła ciwo ci wybranych ł cz (przewodowe - linie pilotuj ce. radiowe, wysokiej cz stotliwo ci, wiatłowodowe, radiowe). Układy zasilania pomocniczego</p> <p>5. Technika analogowa i cyfrowa w układach zabezpieczeniowych. Istota przetwarzania sygnałów. Komparatory. Algorytmy układów cyfrowych. Kierunki zmian i post p w technice zabezpiecze .</p> <p>6. Wła ciwo ci wybranych przekalników - konstrukcja, struktura i charakterystyki. Przekalniki pomocnicze. Przekalniki pomiarowe elektromechaniczne. Przekalniki pr dowe i napi ciowe. Przekalniki ró nicowe. Przekalniki impedancyjne. Przekalniki kierunkowe. Przekalniki cz stotliwo ciowe. Przekalniki gazowo-przepływowe. Przekalniki cieplne. Wybrane przekalniki cyfrowe. Kryteria doboru zabezpiecze . Selektyno , czuło ,</p>			

szybko działania i niezawodno zabezpiecze . Algorytmy decyzyjne układów EAZ

7. Zasady zabezpieczenia linii elektroenergetycznych i transformatorów.

Zabezpieczenia linii: przekątniki odległościowe, zabezpieczenia odcinkowe linii, zabezpieczenia szyn zbiorczych, zabezpieczenia różnicowe i porównawcze linii, zabezpieczenia w instalacjach niskiego napięcia. Zabezpieczenia transformatorów: zabezpieczenia nadprądowe, zabezpieczenia różnicowe. Dobór zabezpieczeń w zależności od mocy znamionowej transformatora. Zabezpieczenia cieplne.

8. Zabezpieczenia generatorów synchronicznych i silników elektrycznych.

Zakres i układy. Automatyka zabezpieczeniowa.

9. Mikroprocesorowe układy zabezpieczeń, automatyki i sterowania urządzeń w przemyśle.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Badania przekątniki pomocniczego. Sprawdzenie napięcia zadziałania i odpadu. Wyznaczenie współczynnika odpadu. Wyznaczenie czasu zadziałania.

Sprawdzenie przekładnika prądowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczanie biegunowości. Sprawdzenie przekładni. Wyznaczenie charakterystyki magnesowania.

Badania przekładnika napięciowego. Interpretacja tabliczki znamionowej. Wyznaczanie biegunowości. Sprawdzenie przekładni.

Sprawdzenie przekątniki nadmiarowo-prądowego. Wyznaczenia wartości zadziałania. Wyznaczenie czasu zadziałania. Wyznaczenie współczynnika odpadu.

Sprawdzenie przekątniki admitancyjnego. Wyznaczenie charakterystyki działania przy różnych kątach charakterystycznych.

Badania przekątniki czystotłowo ciowego. Wyznaczenie wartości zadziałania. Wyznaczenie charakterystyki stromo ciowej df/dt .

Sprawdzenie cyfrowego regulatora napięcia transformatora. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie wartości.

Wyznaczenie wartości zadziałania „w górę” i „w dół”. Wyznaczenie współczynnika odpadu.

Sprawdzenie cyfrowego miernika parametrów pracy sieci. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Sprawdzenie wskazań podstawowych wartości elektrycznych: napięcia, prądu, mocy, czystotliwości.

Sprawdzenie zabezpieczenia odległościowego. Nawiazanie komunikacji, parametryzacja. Nastawienie wartości. Sprawdzenie zasięgów impedancyjnych. Sprawdzenie charakterystyki czasowej.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Automatyzacja procesów technologicznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			35		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna podstawowe poj cia automatyzacji i klasyfikacji procesów technologicznych	ARE1_W01	wykonanie zadania, kolokwium
2	zna rodzaje i działanie czujników, przetworników, siłowników	ARE1_W02	wykonanie zadania
3	rozumie rol i funkcj elementów wykonawczych w układach automatyki	ARE1_W03	wykonanie zadania
4	zna zasady tworzenia algorytmów sterowania i ich implementacji	ARE1_W04	wykonanie zadania, kolokwium
5	zna metody projektowania i dokumentowania układów sterowania	ARE1_W05	wykonanie zadania, kolokwium, przegl d prac
6	rozumie etapy projektowania, wdra nia i utrzymania systemów automatyki	ARE1_W06	wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
7	potrafi projektowa układy automatyki	ARE1_U02	wykonanie zadania, kolokwium, przegl d prac
8	tworzy interfejsy i dokumentuje projekt	ARE1_U02	wykonanie zadania, przegl d prac
9	projektuje prosty układ automatyki	ARE1_U03	wykonanie zadania, przegl d prac
10	programuje sterowniki PLC	ARE1_U03	wykonanie zadania, kolokwium
11	dobiera i podł cza elementy fizyczne	ARE1_U03	wykonanie zadania

12	realizuje praktyczne zadania z czujnikami, sterownikami i HMI	ARE1_U06	wykonanie zadania
13	tworzy kompletny system sterowania, uwzględniając funkcjonalność i bezpieczeństwo	ARE1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, przegląd prac
14	potrafi zintegrować sterownik PLC z robotem przemysłowym (np. przez komunikację cyfrową lub magistralę przemysłową) w celu realizacji zadania automatyzacji.	ARE1_U07	wykonanie zadania
15	tworzy sprawozdania i raporty z projektu, dokumentuje wyniki	ARE1_U09	wykonanie zadania
16	prezentuje projekt końcowy i omawia jego działanie	ARE1_U10	wykonanie zadania, przegląd prac

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

17	potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy realizacji projektu	ARE1_K01	wykonanie zadania, przegląd prac
18	rozumie wpływ automatyzacji na efektywność, bezpieczeństwo i rozwój	ARE1_K02	wykonanie zadania
19	rozumie pozatechniczne aspekty automatyzacji, w tym etykę i odpowiedzialność społeczną	ARE1_K03	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium (sprawdzian))</p> <p>przebieg prac (przebieg zrealizowanego projektu)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na ćwiczeniach, na laboratorium, innych formach zajęć)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium (sprawdzian))</p> <p>przebieg prac (przebieg zrealizowanego projektu)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na ćwiczeniach, na laboratorium, innych formach zajęć)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>przebieg prac (przebieg zrealizowanego projektu)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na ćwiczeniach, na laboratorium, innych formach zajęć)</p>
--

Warunki zaliczenia

<p>Wykład (10h)</p> <p>Zaliczenie w formie testu pisemnego lub odpowiedzi ustnej z zakresu materiału omawianego na wykładach.</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% punktów.</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne (15h)</p> <p>Obecność na zajęciach.</p> <p>Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z instrukcjami oraz oddanie sprawozdania w wyznaczonym terminie.</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena z każdego ćwiczenia.</p> <p>ćwiczenia projektowe (15h)</p> <p>Obecność na zajęciach.</p> <p>Opracowanie i wykonanie projektu inżynierskiego polegającego na zaprojektowaniu, zaprogramowaniu i przetestowaniu układu automatyzacji procesu technologicznego (np. z wykorzystaniem sterownika PLC i panelu HMI).</p> <p>Przygotowanie dokumentacji projektowej oraz prezentacja wyników projektu (np. w formie prezentacji ustnej lub pokazowej).</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena końcowa projektu, obejmująca jego poprawność techniczną, jakością dokumentacji i sposób prezentacji.</p>

Tre ci programowe (opis skrócony)
<p>Wprowadzenie do automatyzacji procesów technologicznych. Pojęcia podstawowe, klasyfikacja procesów przemysłowych, rola automatyzacji w nowoczesnej produkcji.</p> <p>Elementy systemów automatyki. Czujniki, przetworniki, siłowniki, urządzenia wykonawcze, sterowniki PLC, panele operatorskie HMI.</p> <p>Podstawy programowania sterowników PLC. Języki programowania (LD, FBD), struktura programu, bloki funkcyjne, działania logiczne i sekwencyjne.</p> <p>Sterowanie procesami technologicznymi. Projektowanie algorytmów sterowania, realizacja cykli technologicznych, wprowadzanie warunków przejść.</p> <p>Symulacja i testowanie układów sterowania. Praca w środowisku symulacyjnym, walidacja algorytmów, analiza błędów.</p> <p>Projektowanie prostego systemu automatyki. Dobór elementów systemu, wykonanie programu sterującego, projektowanie interfejsu HMI, testy funkcjonalne.</p> <p>Bezpieczeństwo, niezawodność i diagnostyka w systemach automatyki. Normy bezpieczeństwa, podstawy FMEA, reakcje systemów na błędy i awarie.</p>
Tre ci programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sterowników PLC – konfiguracja sprzętu i oprogramowania 2. Programowanie prostych układów logicznych w języku drabinkowym (LD) 3. Realizacja sterowania sekwencyjnego – symulacja cyklu technologicznego 4. Integracja czujników, siłowników i przycisków z PLC 5. Integracja sterownika PLC z robotem przemysłowym lub linią produkcyjną – sterowanie zadaniem
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<p>Temat laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sterowników PLC – konfiguracja sprzętu i oprogramowania 2. Programowanie prostych układów logicznych w języku drabinkowym i integracja z innymi urządzeniami (LD) 3. Realizacja sterowania sekwencyjnego – symulacja cyklu technologicznego 4. Integracja czujników, siłowników i przycisków z PLC 5. Integracja sterownika PLC z robotem przemysłowym lub linią produkcyjną – sterowanie zadaniem
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wybór procesu technologicznego i identyfikacja wymagań automatyzacji 2. Opracowanie algorytmu sterowania (diagramy przepływu, tablice przejść) 3. Programowanie sterownika PLC do wybranego procesu 4. Projektowanie i wdrożenie panelu HMI 5. Testowanie układu, integracja z robotem przemysłowym lub linią produkcyjną - dokumentacja i prezentacja projektu

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Bezpieczeństwo procesów technologicznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			25		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie podstawowe pojęcia bezpieczeństwa procesów technologicznych, w tym zagrożenie, ryzyko, bariery bezpieczeństwa, funkcje bezpieczeństwa, awarii, incydent i cykl życia bezpieczeństwa, zna historię rozwoju oraz najnowsze standardy zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym w przedsiębiorstwie produkcyjnym	ARE1_W06	kolokwium, obserwacja zachowa
2	zna zasady doboru technicznych i organizacyjnych środków redukcji ryzyka w układach elektrycznych, automatyki, sterowania, napędów i stanowisk zautomatyzowanych.	ARE1_W06	kolokwium, obserwacja zachowa
3	zna znaczenie dokumentacji, procedur eksploatacyjnych, zarządzania zmianami, kultury bezpieczeństwa oraz cyberbezpieczeństwa OT dla utrzymania bezpiecznej pracy procesu technologicznego.	ARE1_W06	kolokwium, obserwacja zachowa
4	Zna najważniejsze akty prawne i dyrektywy regulujące wymagania dla urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem	ARE1_W06	kolokwium, obserwacja zachowa
5	zna metody identyfikacji i oceny zagrożeń stosowane w inżynierii procesów, automatyce i elektrotechnice, w szczególności listy kontrolne, What-if, HAZOP, HAZID, FMEA, macierze ryzyka i analizy warstw zabezpieczeń.	ARE1_W06, ARE1_W04	kolokwium, obserwacja zachowa
6	zna zasady doboru, eksploatacji i oznakowania urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex	ARE1_W06, ARE1_W04	kolokwium, obserwacja zachowa
UMIĘTNOŚCI			
7	rozróżnia i definiuje sposoby zapewnienia przeciwwybuchowości urządzeń elektrycznych, charakteryzuje różne struktury układów pomiarów i sterowania.	ARE1_U03, ARE1_U08	kolokwium, obserwacja zachowa
8	potrafi zidentyfikować zagrożenia w prostym procesie technologicznym oraz określi ich możliwe przyczyny, skutki i istniejące zabezpieczenia.	ARE1_U06	kolokwium, obserwacja zachowa
9	potrafi przeprowadzić uproszczone oceny ryzyka, sporządzić rejestr ryzyka i zaproponować środki jego redukcji z uwzględnieniem aspektów technicznych, organizacyjnych i eksploatacyjnych.	ARE1_U06, ARE1_U09	kolokwium, obserwacja zachowa

10	potrafi zaprojektować, skonfigurować lub zweryfikować prostą funkcję bezpieczeństwa, np. zatrzymanie awaryjne, blokadę osłony, sygnalizację alarmową albo bezpieczny stan układu sterowania.	ARE1_U08	kolokwium, obserwacja zachowa
11	potrafi opracować raport techniczny z analizy bezpieczeństwa, przedstawi wyniki zespołowo i uzasadni przyjęte rozwiązania inżynierskie.	ARE1_U09, ARE1_U10	kolokwium, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
12	jest gotów do krytycznej oceny poprawności rozwiązań technicznych i własnych ograniczeń kompetencyjnych w obszarze bezpieczeństwa procesów technologicznych.	ARE1_K01	kolokwium, obserwacja zachowa
13	jest gotów do odpowiedzialnego działania zgodnie z procedurami bezpieczeństwa, dokumentacją techniczną, zasadami etyki inżynierskiej i interesem publicznym.	ARE1_K03	kolokwium, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwium.)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych.)

umiejętności:

ocena kolokwium (ocena kolokwium.)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych.)

kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (ocena kolokwium.)

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych.)

Warunki zaliczenia

Warunki zaliczenia podawane są na pierwszych zajęciach.

Treści programowe (opis skrócony)

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu bezpieczeństwa procesów technologicznych, obejmującej identyfikację i ocenę zagrożeń, analizę ryzyka, bezpieczeństwo funkcjonalne oraz wymagania dotyczące urządzeń pracujących w strefach zagrożonych wybuchem. Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności projektowania i weryfikacji prostych funkcji bezpieczeństwa, doboru środków redukcji ryzyka oraz przygotowywania dokumentacji raportów z analizy bezpieczeństwa. Istotnym celem jest również kształtowanie kompetencji związanych z odpowiedzialnym postępowaniem zgodnie z wymaganiami technicznymi, prawnymi i etycznymi oraz rozwijanie wiadomości znaczenia kultury bezpieczeństwa, zarządzania zmianami i cyberbezpieczeństwa w nowoczesnych systemach przemysłowych.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć: **wykład**

1. Podstawowe definicje i pojęcia związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym, opis rodzajów zagrożeń i ich skutków w życiu i działalności przemysłowej człowieka, historia i krótka analiza najnowszych awarii przemysłowych. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia małych i poważnych awarii przemysłowych. Przedstawienie i omówienie najważniejszych aktów prawnych i norm sektorowych dotyczących elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem funkcjonalnym. 2godz.
2. Teoria i podstawy przeciwwybuchowości: podstawowe definicje i pojęcia związane z teorią przeciwwybuchowości. Akty prawne i dyrektywy obowiązujące w UE i na świecie dla urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Nielektryczne urządzenie przeciwwybuchowe. Ogólne warunki wystąpienia pożaru i wybuchu, teoria wybuchów gazowych i pyłowych, zasady klasyfikacji stref Ex, znakowanie urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, zasady doboru i projektowaniu urządzeń do stref Ex, rola jednostek notyfikowanych w certyfikacji maszyn i urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach Ex.. 2godz.
3. Analizy zagrożeń, zarządzanie ryzykiem, scenariusze awaryjne: Wprowadzenie do zasad przeprowadzania i dokumentowania jakościowej i ilościowej analizy zagrożeń, maczyca i graf ryzyka, metody identyfikacji i analizy scenariuszy awaryjnych. Podstawy analizy niezawodnościowej: pojęcia, metody i techniki przeprowadzania analiz zagrożeń i ryzyka (WHAT-IF, Wstępna analiza zagrożeń PrHA, FTA – Fault Tree Analysis HAZOP – Hazard and Operability analysis).. 2godz.
4. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL (Safety Integrity Level): Definicje nienaruszalności bezpieczeństwa, przywołania normy PN EN 61508 dla systemów automatyki zabezpieczeniowej, redukcja ryzyka i rola warstw zabezpieczeń, analiza warstw zabezpieczeń, determinacja poziomu SIL dla funkcji bezpieczeństwa. 2godz.

5. Praktyczne rozwiązania obwodów zasilania, pomiarów i sterowania dla urządzeń pracujących w pyłowych i gazowych strefach zagrożonych wybuchem : Rodzaje osłon stosowanych dla urządzeń Ex, stopie ochrony IP, teoria iskrobezpieczeństwa, zasady projektowania i dopuszczenia do eksploatacji układów elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym. Rola separacji galwanicznej, ochrony przeciwprzepięciowej, ekranowania i ekwipotencjalizacji w układach Ex, elektryczno statyczna. Przykłady rozwiązań urządzeń Ex stosowanych w przemyśle procesowym. 2godz.

6. Podstawy analityki cieczej i gazowej. Aparatura eksplozometryczna w wietle wymaga dyrektywy ATEX:Pojęcia podstawowe: rodzaje mieszanin, granice wybuchowości, stężenia mieszanin, NDS, NDSCH, NDSP. Przenośne i stacjonarne urządzenia gazometryczne, proste i rozbudowane systemy toksykometryczne i eksplozometryczne. Wymagania stawiane przez dyrektywę ATEX dla urządzeń i systemów eksplozometrycznych. 2godz.

7. Bezpieczeństwo maszyn i stanowisk zautomatyzowanych: osłony, kurtyny wietne, skanery, rygle, przekładniki bezpieczeństwa, bezpieczne wejścia/wyjścia PLC, bezpieczne zatrzymanie napędu, tryby pracy ręcznej i automatycznej. 2godz.

8. Wpływ standardów zabezpieczeń na poziom ryzyka procesowego: Wymagania dyrektywy 96/82/WE (SEVESO III) dla zakładów dużego ryzyka, standardy zarządzania bezpieczeństwem, cykliczne bezpieczeństwo, zarządzanie i ochrona danych procesowych w rozproszonych systemach komputerowych klasy PLC, DCS, ESD. Bezpieczeństwo przemysłowych sieci komputerowych. 2godz.

9. Cyberbezpieczeństwo OT jako element bezpieczeństwa procesu: PLC, SCADA, HMI, sieci przemysłowe, segmentacja, dostęp zdalny, kopie programów, zarządzanie zmianami, zwizek cyberincydentu z ryzykiem technologicznym, wirtualizacja w systemach sterowania i zabezpieczeń, predykcja i narzędzia AI w układach automatyki zabezpieczeniowej. 2godz.

10. Analiza incydentów i projektowanie działań korygujących: drzewo przyczyn, 5 Why, RCA, lessons learned, kultura

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Szkolenie stanowiskowe, zasady pracy w laboratorium, identyfikacja źródeł energii niebezpiecznej na przykładowym stanowisku technologicznym.

2. Analiza i omówienie wybranych scenariuszy awaryjnych na przykładzie dokumentacji prawdziwej awarii przemysłowej. .

3. Analiza HAZOP, HAZID, What-if dla prostego procesu technologicznego: zasilanie, pomiar, sterowanie, element wykonawczy, reakcja operatora.

4. Budowa i kalibracja macierzy ryzyka, ocena ryzyka dla wybranych scenariuszy awaryjnych. Analiza niezależnych warstw bezpieczeństwa i poziom redukcji ryzyka.

5. Determinacja poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL dla układów automatyki zabezpieczeniowej.

5. FMEA wybranego układu: czujnik - PLC - przekładnik/stycznik - napęd/element wykonawczy. Analiza skutków uszkodzenia .

6. Zasady projektowania i testowania układów automatyki zabezpieczeniowej oraz funkcji zatrzymania awaryjnego. Weryfikacja reakcji układu na wybrane uszkodzenia oraz analiza odporności na uszkodzenia w różnych architekturach głosowania czujników i elementów wykonawczych.

7. Układy bezpieczeństwa maszyn: osłona z wyłącznikiem bezpieczeństwa, kurtyna/skaner lub symulacja czujnika bezpieczeństwa, przekładnik bezpieczeństwa, bezpieczny stan procesu.

8. Diagnostyka i pomiary eksploatacyjne w układach elektrycznych: ciągłość przewodów ochronnych, ekwipotencjalizacja, poprawność sygnałowych i komunikacyjnych, architektura Fail Safe, analiza dokumentacji technicznej.

9. Scenariusz cyber-fizyczny: wpływ błędnej nastawy, nieautoryzowanej zmiany programu PLC/DCS/ESD/HMI lub utraty komunikacji na bezpieczeństwo procesu; procedura reakcji.

10. Prezentacja i obrona raportu końcowego: analiza ryzyka, funkcje bezpieczeństwa, środki techniczne i organizacyjne, wnioski eksploatacyjne.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Bezpieczeństwo użytkownika urządzeń elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	20	Zaliczenie z ocen	3
Razem			20		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna wartości napięć dopuszczalnych, bezpiecznych prądów raeniowych (AC i DC) rozróżniać ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu (przynajmniej w WN) oraz biorąc pod uwagę stopnie ochrony IP oraz organizacyjne środki ochrony przeciwporażeniowej i wymogi bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych (nn, WN)	ARE1_W01, ARE1_W06, ARE1_W08	kolokwium
2	zna podstawowe akty prawne z zakresu BHP oraz obowiązki pracodawców, pracowników i organów nadzoru przy wykrywaniu zagrożeń i najczęstszych przyczyn wypadków	ARE1_W04	kolokwium
3	zna zagrożenia dla organizmu spowodowane przez typowe czynniki ryzyka (prąd elektryczny, elektrostatyka, działanie pól elektromagnetycznych, promieniowanie UV lub jonizujące) i ocenia zagrożenia (dla ludzi, budowli, sprzętu), jakie stwarzają wyładowania atmosferyczne (bezpośrednie i indukowane) oraz stosuje się do reguł zabezpieczeń w tym zakresie	ARE1_W06	kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać z nich wnioski w celu sformułowania i uzasadnienia swoich opinii	ARE1_U01	kolokwium
5	potrafi podać wymagania, kwalifikacje i standardy przy eksploatacji urządzeń elektrycznych a przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzega ich aspekty pozatechniczne, (etyczne, środowiskowe, ekonomiczne i prawne) w zmieniającej się i nie w pełni przewidywalnej rzeczywistości	ARE1_U05	kolokwium
6	umie ocenić zagrożenia wskazując sprzęt ochrony osobistej (izolacyjny, zabezpieczający przed upadkiem) i warunki jego użycia dla różnych prac oraz wymagania i terminy badań okresowych a także udzieli pierwszej pomocy przedlekarskiej i efektywnie współdziała w tych celach z innymi	ARE1_U12	kolokwium
7	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ARE1_U12, ARE1_U13	kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	potrafi określić strefy zagrożenia (wybuchem, promieniowaniem), sposoby oznakowania zagrożenia a także samodzielnie przeprowadzi akcję gaśniczą używając właściwych rodzajów środków gaśniczych	ARE1_K01	kolokwium

8	(np. według oznaczenia) poprzez właściwe przygotowanie do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	kolokwium
9	rozumie potrzeby i głęboko dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i uprawnie poprzez gotowość do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ARE1_K03	kolokwium

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium (ocena z kolokwium. Tematyka i forma podawana na pierwszych zajęciach.)

umiejętności:

ocena kolokwium (ocena z kolokwium. Tematyka i forma podawana na pierwszych zajęciach.)

kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (ocena z kolokwium. Tematyka i forma podawana na pierwszych zajęciach.)

Warunki zaliczenia

Udział i aktywność na zajęciach, pozytywny wynik kolokwium
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

Aktualne Przepisy i Normy z zakresu BHP i elektroenergetyki, ocena zagrożenia: prądu elektrycznego, pól elektromagnetycznych, elektrostatyki i promieniowania. Organy nadzoru nad przestrzeganiem przepisów i BHP. Ochrona przeciwporażeniowa; podstawowa i przy uszkodzeniu przy urządzeniach niskiego i wysokiego napięcia. Rodzaje i oznaczenia osłon IP urządzeń elektrycznych i klasy ochronności. Organizacja stanowiska pracy. Ogólne zasady eksploatacji i badań urządzeń elektrycznych. Terminy okresowych przeglądów, badań i pomiarów. Zasady bezpiecznej organizacji pracy i funkcje osób w zespołach. Sprzęt ochronny i sposób jego użycia. Rodzaje gaśnicze. Udzielanie pierwszej pomocy.

Treści programowe

Semestr: 1

Forma zajęć: **wykład**

1. Podstawowe przepisy z zakresu BHP przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki pracodawców i pracowników w zakresie BHP. Organy nadzoru
2. Przyczyny wypadków, ocena zagrożenia, ryzyka zawodowego, postępowanie w razie wypadku
3. Działanie prądu, pól elektromagnetycznych na organizmy żywe /człowieka /
4. Aktualne wymagania Przepisów i Norm w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych
5. Napięcia dopuszczalne, dotykowe, krokowe i rażeniowe
6. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa, rodzaje osłon IP, klasy ochronności
7. Układy bardzo niskich napięć SELV, PELV, FELV
8. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu urządzeń
9. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, kwalifikacje i funkcje osób zatrudnionych w energetyce, rodzaje poleceń, przygotowanie miejsca pracy
10. Sprzęt ochronny: zasadniczy, dodatkowy i ochrony osobistej, terminy badań
11. Zagrożenia powstające od: urządzeń elektrycznych, wyładowań atmosferycznych, strefy zagrożenia wybuchem, wymagania, oznaczenia i badania
12. Ratownictwo porażonych prądem elektrycznym, uwalnianie, pierwsza pomoc przedlekarska
13. Gaszenie porażonych urządzeń elektrycznych, rodzaje gaśnicze

Kolokwium

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Cyfrowy bliźniak (Digital Twin)				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			35		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	posiędzie wiedzę w zakresie koncepcji cyfrowego bliźniaka	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
2	posiędzie wiedzę w zakresie technologii wykorzystywanych w cyfrowym bliźniaku	ARE1_W06	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
UMIEJĘTNOŚCI			
3	potrafi tworzyć cyfrowego bliźniaka elementów linii produkcyjnej	ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	rozumie wpływ tworzenia cyfrowych bliźniaków na otoczenie społeczne	ARE1_K02	dyskusja, ocena aktywności

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (Test końcowy pisemny; pytania zamknięte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

umiejętności:

- ocena kolokwium (Test końcowy pisemny; pytania zamknięte. Konieczne jest otrzymanie minimum 50% punktów.)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)
- ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)

Warunki zaliczenia

Wykład: test zaliczeniowy
 Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezbędne jest zaliczenie ćwiczeń obejmujące: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie ćwiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na następnych zajęciach.

Projekt: do otrzymania pozytywnej oceny z wicze projektowych niezbdne jest uzyskanie pozytywnej oceny z realizacji projektu cyfrowego bli niaka prostego elementu linii produkcyjnej lub zespołu kilku elementów w oprogramowaniu do tego przeznaczonym. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Przedmiot zajmuje si wprowadzeniem do koncepcji cyfrowego bli niaka oraz jego praktycznej realizacji dla elementów nowoczesnej linii produkcyjnej.

Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : **wykład**

1. Rola cyfrowych bli niaków w przemy le 4.0.
2. Modelowanie danych i wizualizacja w cyfrowych bli niakach
3. Tworzenie modeli 3D i symulacji procesów.
4. Narz dzia i oprogramowanie u ywane do tworzenia cyfrowych bli niaków
5. Cyfrowe bli niaki w przemy le produkcyjnym

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Tworzenie modeli 3D linii produkcyjnej w Factory IO.
2. Integracja projektów mechanicznych, elektrycznych i oprogramowania.
3. Symulacja pracy linii w wirtualnym rodowisku przed wdro eniem.
4. Współpraca cyfrowego bli niaka z TIA Portal
5. Wirtualne uruchamianie (virtual commissioning) linii produkcyjnych

6. Zadanie zaliczeniowe

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Samodzielne wykonanie projektu cyfrowego bli niaka elementu lub zespołu elementów linii produkcyjnej

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Ekologia i zarz dzenie rodowiskiem w energetyce				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna pozatechniczne (przyrodnicze, prawne, ekonomiczne, oraz etyczne) uwarunkowania działalno ci in ynierskiej, rozumie zasady zrównowa onego rozwoju	ARE1_W08	kolokwium, praca pisemna
UMIEJ TNO CI			
2	potrafi w zwi zku z realizacj zada in ynierskich uwzgl dnia aspekty rodowiskowe, prawne w dynamicznie zmieniaj cej si rzeczywisto ci	ARE1_U05, ARE1_U13	wypowied ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	jest gotowy do podejmowania kreatywnych działań na rzecz ochrony rodowiska i zdrowia człowieka	ARE1_K02	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena kolokwium (kolokwium pisemne)			
ocena pracy pisemnej (ocena pracy pisemnej)			
umiej tno ci:			
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)			
kompetencje społeczne:			
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa studenta w trakcie zaj .)			
Warunki zaliczenia			
<p>Przedstawienie prezentacji i uzyskanie pozytywnej oceny z referatu pisemnego.</p> <p>Studenci oceniani s na podstawie aktywno ci na zaj ciach (ł czna ocena dotycz ca uczestnictwa w ró nych formach aktywno ci). W ramach pracy zespołowej studenci opracowuj zadany temat i przedstawiaj referat na forum grupy. Studenci uzyskuj ocen na podstawie prezentacji (w czasie semestru) jak i napisanego referatu (termin oddania pod koniec semestru). Dodatkow weryfikacj efektów mo e by test ko cowy jednokrotnego wyboru z pytaniami otwartymi.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Zarz dzenie rodowiskiem. Gospodarka ekologiczna. Zagro enia rodowiskowe: promieniowanie, metale ci kie, trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne substancje organiczne. Techniki i technologie przemysłowe słu ce ochronie rodowiska. Odzysk i recykling odpadów elektrycznych i elektronicznych. Odnawialne ró dła energii.			

Tre ci programowe
Semestr: 3
Forma zaj : wykład
<p>1) Antropogenizacja rodowiska przyrodniczego. Wprowadzenie do problematyki prawnej ochrony rodowiska. Gospodarka ekologiczna.</p> <p>2) Zasady zarz dzania rodowiskiem w przedsi biorstwie Normy rodowiskowe. ISO.</p> <p>3) Definiowanie i rozwi zywanie problemów. Burza mózgów. Projekt i jego cechy. Harmonogram realizacji projektu.</p> <p>4) Czynniki rodowiskowe i ich wpływ na zdrowie człowieka. Pomiary czynników mikroklimatycznych.</p> <p>5) Hałas i wibracje.</p> <p>6) Pola elektromagnetyczne stałe i zmienne, promieniowanie UV i IR.</p> <p>7) Zanieczyszczenie powietrza. Techniczne metody redukcji emisji.</p> <p>8) Wizyta w zakładzie przemysłowym i zapoznanie si ze sposobami redukcji zanieczyszcze (powietrze, cieki, odpady).</p> <p>9) Toksyczne i niebezpieczne substancje. Kumulacja, biomagnifikacja. Trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne zwi zki organiczne.</p> <p>10) Metale ci kie. Szkodliwy wpływ na organizmy. Ró na wra liwo na pierwiastki metaliczne ro lin, zwierz t, ludzi.</p> <p>11) Ochrona siedlisk. Zagro enia dla zwierz t ze strony konstrukcji in ynierskich. Przykłady popełnianych bł dów i sposoby ich eliminacji.</p> <p>12) Odpady elektryczne i elektroniczne. Wymagane poziomy odzysku i recyklingu.</p> <p>13) Energetyka a ochrona rodowiska. Poszanowanie energii.</p> <p>14) Czysta energia, najlepsze dost pne technologie, proekologiczne ró dła energii odnawialnej.</p> <p>15) Test zaliczeniowy</p>
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
Zarz dzanie rodowiskiem. Gospodarka ekologiczna. Zagro enia rodowiskowe: promieniowanie, metale ci kie, trwałe zanieczyszczenia organiczne, toksyczne substancje organiczne. Techniki i technologie przemysłowe słu ce ochronie rodowiska. Odzysk i recykling odpadów elektrycznych i elektronicznych. Odnawialne ró dła energii.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Elementy wykonawcze w in ynierii przemysłowej				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna poszczególne rodzaje silników elektrycznych stosowanych w automatyce i rozumie zasady ich działania. Zna zasady ich sterowania, w szczególności regulacji pr dko ci i poło enia wirnika	ARE1_W03	kolokwium, ocena aktywno ci, przegl d prac
2	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie typowe dla przedmiotu zagadnienia zwi zane z automatyk , elektroenergetyk , elektronik , energoelektronik i wykorzystaniem techniki mikroprocesorowej we współczesnych serwonap dach elektrycznych	ARE1_W04	kolokwium, ocena aktywno ci, przegl d prac
UMIEJ TNO CI			
3	umie dobra serwonap d elektryczny do konkretnego zastosowania, uwzgl dniaj c również jego własno ci eksploatacyjne oraz koszt	ARE1_U03	przegl d prac
4	potrafi analizowa prac układów automatycznej regulacji pr dko ci i poło enia serwonap dów, w stanach ustalonych i dynamicznych, ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe i tak e ekonomiczne	ARE1_U04	kolokwium, przegl d prac
5	umie analizowa , projektowa i dokonywa symulacji układów automatycznej regulacji serwonap dów elektrycznych wraz z energoelektronicznymi układami ich zasilania i mechanicznymi układami ich obci enia	ARE1_U07	przegl d prac
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy z zakresu aplikacji i sterowania serwonap dów, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów w rozwi zywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	przegl d prac

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium (Zakres tematyczny kolokwium jak również jego forma podawane s studentom na pierwszych zaj ciach.)

ocena aktywno ci (Oceniana jest aktywno studenta na wykładzie.)

przegl d prac (Warunkiem zaliczenia zaj laboratoryjnych jest oddanie i zaliczenie przez poszczególne zespoły wiczeniowe sprawozda z wszystkich wicze laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdania odbywa si w formie rozmowy z prowadz cym n/t sprawozdania i przebiegu wiczenia.)

umiej tno ci:

ocena kolokwium (Zakres tematyczny kolokwium jak również jego forma podawane s studentom na pierwszych zaj ciach.)

przegl d prac (Warunkiem zaliczenia zaj laboratoryjnych jest oddanie i zaliczenie przez poszczególne zespoły wiczeniowe sprawozda z wszystkich wicze laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdania odbywa si w formie rozmowy z prowadz cym n/t sprawozdania i

przebiegu wiczenia.) kompetencje społeczne: przebieg i prace (Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest oddanie i zaliczenie przez poszczególne zespoły wiczeniowe sprawozdania z wszystkich wiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdania odbywa się w formie rozmowy z prowadzącym n/t sprawozdania i przebiegu wiczenia.)
Warunki zaliczenia
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z wiczeń laboratoryjnych, w grupach wiczeniowych. Sposób zaliczenia wykładu podawany jest studentom na pierwszych zajęciach.
Treści programowe (opis skrócony)
Budowa, zasada działania, własności ruchowe, układy zasilania i sterowania serwonapędów elektrycznych oraz elektromaszynowych elementów wykonawczych automatyki: serwonapędów z silnikami obcowzbudnymi prądu stałego i silnikami AC brushless, silników DC brushless i silników skokowych, siłowników liniowych. Konfiguracja serwonapędów i dobór nastaw ich regulatorów. Układy towarzyszące.
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : wykład
Zagadnienia wstępne
Napędy przemysłowe — zagadnienia ogólne
Serwonapędy z obcowzbudnymi silnikami prądu stałego
Serwonapędy z bezszczotkowymi silnikami prądu przemiennego
Liniowe siłowniki elektryczne
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> Serwonapęd z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego - Obcowzbudny silnik prądu stałego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w różnych warunkach zasilania, pomiary identyfikacyjne modelu silnika, konfiguracja serwonapędu z takim silnikiem i jego wykorzystanie. Serwonapęd z bezszczotkowym silnikiem prądu przemiennego - Bezszytkowy silnik prądu przemiennego - wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika w różnych warunkach zasilania, pomiary identyfikacyjne modelu silnika, konfiguracja serwonapędu z takim silnikiem i jego wykorzystanie. Silnik skokowy i jego sterowanie - Wyznaczanie statycznej zależności momentu synchronizującego silnika zasilanego prądowo od kąta wychylenia wirnika, pomiary identyfikacyjne modelu silnika, wyznaczanie maksymalnej częstotliwości rozruchowej i maksymalnej częstotliwości pracy silnika, rejestracja przebiegów czasowych prądów i napięć silnika przy różnych prędkościach obrotowych. Bezszytkowy silnik prądu stałego i jego sterowanie - Wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych i mechanicznych silnika DC Brushless w różnych warunkach zasilania. Pomiary identyfikacyjne modelu silnika. Rejestracja przebiegów czasowych prądów i napięć silnika w stanach ustalonych i nieustalonych. Siłownik liniowy - Zasilanie i sterowanie siłownika liniowego. Pomiar siły ciągu siłownika w funkcji prądu i mocy elektrycznej silnika siłownika. Pomiary czasów realizacji przemieszczeń liniowych przez siłownik. Zasilanie i sterowanie serwonapędu z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego - Symulacje działania serwonapędu z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego. Dobór nastaw regulatorów serwonapędu, reakcja serwonapędu na zmiany wartości referencyjnych oraz na zmiany warunków pracy i zakłócenia. Zasilanie i sterowanie serwonapędu z bezszczotkowym silnikiem prądu przemiennego - Symulacje działania serwonapędu z silnikiem AC brushless. Dobór nastaw regulatorów serwonapędu, reakcja serwonapędu na zmiany wartości referencyjnych oraz na zmiany warunków pracy i zakłócenia. Przyjmowanie sprawozdań z wiczeń laboratoryjnych

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Energie odnawialne i generacja rozproszona				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			20		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii i generacją rozproszoną.	ARE1_W04	wykonanie zadania
2	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy zwłaszcza w związku z eksploatacją systemów technicznych energetyki odnawialnej i generacji rozproszonej energii elektrycznej	ARE1_W06	wykonanie zadania
UMIĘTNOŚCI			
3	potrafi wykorzystywać zdobyte do wiadomości w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską związaną z utrzymaniem systemów energii odnawialnej. Przy rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich umie korzystać z norm i stosować nowe technologie z branży elektrotechnicznej.	ARE1_U06	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, oraz do korzystania z wiedzy i do wiadczenia ekspertów i innych osób w rozwiązywaniu problemów praktycznych	ARE1_K01	dyskusja, obserwacja zachowa
5	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera jako wzorców właściwego postępowania	ARE1_K03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena wykonania zadania (terminowo i prawidłowo wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena z referatu, zaliczenie kolokwium)			
umiejętności: ocena wykonania zadania (terminowo i prawidłowo wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, ocena z referatu, zaliczenie kolokwium)			
kompetencje społeczne: ocena dyskusji obserwacja zachowa			
Warunki zaliczenia			
Warunkiem zaliczenia są: prawidłowo przeprowadzone do wiadomości, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania z zajęć laboratoryjnych. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie prawidłowo przeprowadzonego do wiadomości i przedstawienia sprawozdania z laboratoriów (na kolejnych zajęciach). Sprawozdania oddane po terminie mogą uzyskać obniżone oceny. Kolokwia. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			

Treści programowe (opis skrócony)
ródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ogniw paliwowe. Magazyny energii. ródła energii odnawialnej- praktyczne zastosowanie.
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
ródła energii odnawialnej. Energia słoneczna: kolektory ciepła, fotowoltaika. Energia wody. Energia wiatrowa. Geotermia i pompy ciepła. Ogniw paliwowe. Magazyny energii. ródła energii odnawialnej- praktyczne zastosowanie. Wizyta techniczna w elektrowni OZE (hydroelektrownia, PV, wiatrowa lub inna) lub w zakładach zwi zanych z produkcj urz dze zwi zanych z OZE lub generacj rozproszon .

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Fizyka I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		10	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	3
Razem			30		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	rozumie zjawiska zachodzące pod wpływem oddziaływań fundamentalnych	ARE1_W01	egzamin, praca pisemna
UMIĘTNOŚCI			
2	potrafi podać zasady dynamiki Newtona, zdefiniować układ inercjalny, omówi transformację Galileusza	ARE1_U01	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
3	rozumie definicję pracy, potrafi zdefiniować pole zachowawcze, omówi zasady zachowania energii	ARE1_U01	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
4	potrafi podać zasad niezmienniczości prądu i natężenia oraz zależności transformacji Lorentza, oraz wyjaśni kontrakcję przestrzeni i dylatację czasu	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
5	potrafi omówić zasady dynamiki relatywistycznej, masa relatywistyczna, energia całkowita	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
6	potrafi omówić procesy falowe, prędkość fali w zależności od ich rodzaju i ośrodka	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
7	potrafi omówić własności pola elektrycznego, podstawowe parametry (strumień, potencjał, prawo Gaussa)	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
8	potrafi podać własności cząstki naładowanej w ruchu (pole magnetyczne, siła, pole magnetyczne przewodnika z prądem), podstawowe prawa	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
9	potrafi omówić własności pola elektromagnetycznego w oparciu o równania Maxwella, energia pola elektromagnetycznego	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
10	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wywodzi wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ARE1_U01, ARE1_U09, ARE1_U10	egzamin, ocena aktywności, praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			

<p>egzamin (Egzamin ko cowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru, przy ka dym pytaniu podane cztery ró ne odpowiedzi.) ocena pracy pisemnej (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiej tno ci rozwi zywania zada z fizyki.)</p> <p>umiej tno ci: egzamin (Egzamin ko cowy; egzamin jest pisemny, pytania w formie testu jednokrotnego wyboru, przy ka dym pytaniu podane cztery ró ne odpowiedzi.) ocena aktywno ci (W trakcie wicze audytoryjnych oceniana jest aktywno studenta, przejawem której rozumie si aktywne uczestnictwo przy rozwi zywaniu zada .) ocena pracy pisemnej (Zaliczenie jest uwarunkowane pozytywnym wynikiem kolokwium zaliczeniowego przeprowadzanego pod koniec semestru w formie sprawdzianu umiej tno ci rozwi zywania zada z fizyki.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wykład: Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru zawieraj cy pytania dotycz ce tre ci z prezentacji na wykładzie. wiczenia audytoryjne: Frekwencja na zaj ciach (dopuszczalne 3 absencje), pozytywne napisanie kolokwium, w skład którego wchodz zadania analogiczne do omawianych w toku wicze .</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Zjawiska i procesy w przyrodzie, cztery fundamentalne oddziaływania, prawa dynamiki, transformacja Galileusza, zasady dynamiki Newtona, praca, energia kinetyczna, potencjalna, ruch harmoniczny. Szczególna teoria wzgl dno ci Einsteina, dynamika relatywistyczna. Ruch falowy. Pole elektromagnetyczne, równania Maxwella.</p>
<p>Tre ci programowe</p>
<p>Semestr: 1</p>
<p>Forma zaj : wykład</p>
<p>Oddziaływania fundamentalne: nat enia, czas trwania</p> <p>Dynamika: zasady dynamiki Newtona, układy inercjalne, transformacja Galileusza dla dowolnego kierunku ruchu układu wzgl dem układu w spoczynku. Praca, energia kinetyczna, pole zachowawcze, energia potencjalne, pole grawitacyjne jako pole zachowawcze, stany równowagi. Ruch harmoniczny, droga, pr dko , przyspieszenie, siła harmoniczna, składanie ruchów harmonicznych, energia kinetyczna, potencjalna, całkowita, zasada zachowania energii.</p> <p>Wst p do szczególnej teorii wzgl dno ci: zasada niezmienniczo ci pr dko ci wiatta, transformacja Lorentza - współrz dnych, pr dko ci, dylatacja czasu, kontrakcja przestrzeni, dynamika relatywistyczna: masa relatywistyczna, p d, siła, praca, energia kinetyczna, zasada korespondencji Bohra, energia całkowita równowa no masy i energii.</p> <p>Ruch falowy: równanie falowe, zale no ci pr dko ci fal od rodzaju fali i o rodka propagacji - fale spr yste, fale akustyczne, tworzenie paczki falowej, pr dko fazowa, Dyfrakcja i interferencja fal, ró dła synchroniczne, wyliczanie amplitudy wypadkowej, interferencja konstruktywna, interferencja destruktywna, polaryzacja.</p> <p>Oddziaływania elektryczne, siła Coulomba, definicja jednostki ładunku, nat enie pola elektrycznego E, potencjał, strumie pola elektrycznego, prawo Gaussa - obliczanie pola elektrycznego od naładowanej jednorodnie z g sto ci obj to ciow kuli, z g sto ci powierzchniow , jednorodnie naładowanego pr ta oraz płaszczyzny, dipol elektryczny - potencjał, nat enie pola elektrycznego. Polaryzacja materii, substancje polarne, ferroelektryki, p tła histerezy.</p> <p>Oddziaływania magnetyczne: cz stka naładowana w polu magnetycznym - siła z jak pole magnetyczne B działa na naładowan cz stk , siła z jak pole magnetyczne działa na przewodnik z pr dem, wektor g sto ci pr du. Prawo Ampera, pole magnetyczne wytworzone przez przewodnik z pr dem, graficzna ilustracja do wyliczenia tego pola, formuła Biota – Savarta, oddziaływanie dwóch równoległych przewodników z pr dem – definicja jednostki nat enia pr du. Pole magnetyczne pojedynczego ładunku w ruchu – relacja mi dzy polem elektrycznym i magnetycznym ładunku poruszaj cego si – pole elektromagnetyczne. Elektromagnetyzm, zasada wzgl dno ci. Efekt Halla- wyznaczanie g sto ci no ników pr du.</p> <p>Pole elektromagnetyczne: kr enie pola E siła elektromotoryczna, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, obwody elektryczne, zast pcze rezystancje, siła Lorentza, prawo Ampera, prawa statycznych pól E i B – cechy tych pól. Do wiadczenie Faraday'a – relacja miedzy zmiennym w czasie strumieniem pola B i wyindukowanym polem E - posta całkowita i ró niczkowa tej zale no ci, siła elektromotoryczna indukcji. Zasada zachowania ładunku dla przypadku dynamicznego. Relacja mi dzy zmiennym w czasie strumieniem pola E i wyidukowanym polem B - posta całkowita i ró niczkowa prawa, prawo Ampera – Maxwella. Elektromagnetyzm zapisany w równaniach Maxwella - posta całkowita i ró niczkowa. Do wiadczenie Hertza, zwi zek mi dzy pr dko ci fali elektromagnetycznej a parametrami o rodka. Widmo promieniowania elektromagnetycznego, energia promieniowania – wektor Poyntinga i jego zwi zek z nat eniem fali. Zachowanie fali na granicy dwóch o rodków, zjawisko załamania wyja nione w oparciu o równania Maxwella.</p>
<p>Forma zaj : wiczenia audytoryjne</p>
<p>Działania na wektorach, wektorowe wielko ci dynamiczne: definicje, składowe wektora</p>

Dynamika: zasady dynamiki Newtona , interpretacja, przykłady, układy inercjalne, transformacja Galileusza, energia kinetyczna, potencjalna – pole zachowawcze, pole grawitacyjne, zasada zachowania energii, zasada zachowania p du, ruch harmoniczny – siła

energia kinetyczna, energia potencjalna.
Podstawy elektrostatyki i rozwi zywanie prostych obwodów elektrycznych, pole magnetyczne, siła Lorentza.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Fizyka II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	L	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Egzamin	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna równanie Schrodingera, interpretację wielkości, warunki brzegowe, potrafi postawić zagadnienie dla znanego potencjału	ARE1_W01	egzamin, wypowiedź ustna
2	zna interpretację fali de Broglie, cechy korpuskularne i falowe cząstek	ARE1_W01	egzamin
UMIĘTNOŚCI			
3	umie opisać zjawisko przewodnictwa metali w oparciu o model Fermiego elektronów swobodnych	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, wypowiedź ustna
4	potrafi zastosować poznane wiadomości teoretyczne do zanalizowania do wiadczalnych układów mechanicznych (wahadła: matematyczne, fizyczne, Oberbecka), elektrycznych (obwody z elementami R, L i C) oraz optycznych (optyka geometryczna i falowa). Potrafi je opisywać i modelować i przewidywać ich dynamikę	ARE1_U01, ARE1_U09	egzamin, wypowiedź ustna
5	potrafi przeprowadzić prosty eksperyment fizyczny, zinterpretować jego wynik oraz przeprowadzić analizę matematyczną dokładności pomiaru	ARE1_U03, ARE1_U10	obserwacja wykonania zadania, praca pisemna
6	umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi oraz obsługiwać mierniki elektryczne a także oscyloskop. Zna zasady pracy ze źródłami światła (w tym światła laserowego - BHP)	ARE1_U03, ARE1_U12	obserwacja wykonania zadania, praca pisemna
7	potrafi analizować statystyki kwantowe, wyliczyć energię Fermiego dla $T=0$	ARE1_U09	wypowiedź ustna
8	potrafi w sposób przejrzysty i komunikatywny zaprezentować wyniki swoich pomiarów i obliczenia w formie sprawozdania	ARE1_U09, ARE1_U10, ARE1_U03	praca pisemna, wypowiedź ustna
9	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	ARE1_U12, ARE1_U13	obserwacja wykonania zadania, praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: egzamin (Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczbie około 30 pytań, na każde z nich cztery odpowiedzi w tym tylko jedna poprawna.)			

<p>ocena wypowiedzi ustnej (Przed przystąpieniem do ćwiczenia laboratoryjnego każdy student w swoim zespole (2 albo 3 osobowym - mającym wykonywany dany eksperyment) jest odpytywany zagadnieniami teoretycznymi związanymi z danym ćwiczeniem. Zagadnienia te są ogólnie dostępne (strona internetowa Pracowni Fizyki oraz instrukcje wewnętrzne Pracowni))</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin (Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczbie około 30 pytań, na każde z nich cztery odpowiedzi w tym tylko jedna poprawna.)</p> <p>obserwacja wykonania zadania (Ocenie podlega wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego. Metodą oceny jest baczna obserwacja pracy studenta przez asystenta. W sytuacjach uzasadnionych (np. student wykonuje ćwiczenie sam, zamiast wspólnie z innymi osobami z zespołu pomiarowego) asystent pomaga mentalnie a nawet manualnie przy wykonaniu pomiarów.)</p> <p>ocena pracy pisemnej (ćwiczenie laboratoryjne kończy się oddaniem sprawozdania. Sprawozdanie jest wykonywane według ustalonego i ogólnie dostępnego szablonu.)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (Przed przystąpieniem do ćwiczenia laboratoryjnego każdy student w swoim zespole (2 albo 3 osobowym - mającym wykonywany dany eksperyment) jest odpytywany zagadnieniami teoretycznymi związanymi z danym ćwiczeniem. Zagadnienia te są ogólnie dostępne (strona internetowa Pracowni Fizyki oraz instrukcje wewnętrzne Pracowni))</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wykład: Egzamin w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru w liczbie około 30 pytań, na każde z nich cztery odpowiedzi. Frekwencja na wykładach wyrywkowo sprawdzana.</p> <p>Laboratorium: Wykonanie wymaga liczby ćwiczeń i dostarczenie sprawozdania. Warunkiem koniecznym przystąpienia do pomiarów w danym ćwiczeniu jest pomyślna dyskusja wstępna z każdym studentem tzw. kolokwium wstępne.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Wykład:</p> <p>Wstęp do fizyki kwantowej, dualizm korpuskularno - falowy, statystyki kwantowe, równanie Schrodingera. Przewodnictwo metali –model Fermiego, struktura energetyczna, przewodnictwo półprzewodników, nadprzewodniki. Struktura energetyczna. Atom wodoru - model Bohra, budowa elektronowa atomów.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Opracowanie i graficzna prezentacja wyników pomiarowych, niepewność pomiarowa. Mechanika, wahadło matematyczne i fizyczne, dźwięk. Optyka geometryczna i falowa. Elektryczne własności materii, obwód RC.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 2</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fale materii – fale de'Broglie: długość fali materii stowarzyszonej z ruchem cząstki o pędzie p. Przykłady dla obiektu makroskopowego i mikroskopowego. Doświadczenia Davissona-Germera. Zasada komplementarności Bohra - obraz falowy, obraz fotonowy. Fala de'Broglie interpretowana jako funkcja falowa, podobnie do fali elektromagnetycznej. 2. Probabilistyczna interpretacja mikroświata – zasada nieoznaczoności Heisenberga i jej konsekwencje. Zasada nieoznaczoności a model atomu wodoru. 3. Podstawy teorii kwantowej: kwantyzacja wielkości fizycznych (pęd, energia, moment pędu), warunki brzegowe, fale stojące. Operatory i obserwowalne. 4. Atom wodoru w ujęciu Bohra. Model przeskoków elektronowych i warunki ich zajęcia – dyskretyzacja widma energetycznego. 5. Równanie Schrodingera: założenia, równanie zależne od czasu, równanie stacjonarne, funkcja falowa, własności funkcji falowej, energia-wartość własna, wektor falowy – związek z pędem w oparciu o hipotezę de'Broglie. Wybrany potencjał-zagadnienie do rozwiązania, równanie Schrodingera dla cząstki swobodnej, dozwolone wartości wektora falowego, liczby kwantowe, dozwolone wartości własne. 6. Model Fermiego elektronów swobodnych - gaz Fermiego: założenia, równanie Schrodingera, warunki brzegowe Borna-Karmana, dozwolone wartości wektora falowego k, liczby kwantowe, relacja dyspersji - ilustracja graficzna. Stany energetyczne w przestrzeni wektora falowego k w temperaturze T=0K. 7. Atom wodoru w nowej teorii kwantów. Funkcje falowe elektronów. Powłoki i orbitale. Fermiony i bozony, zasada wykluczenia Pauliego i konstrukcja orbit elektronowych w układzie okresowym pierwiastków. 8. Elementy fizyki jądra atomowego: energia wiązania, defekt masy, rozpady promieniotwórcze, rodziny promieniotwórcze, izotopy stabilne, energetyka jądra. 9. Nadprzewodniki: niskotemperaturowe nadprzewodniki, podstawowe własności – krzywe krytyczne, zjawisko Meissnera, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe (HTSC). <p>Forma zajęć : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</p>

Laboratorium fizyczne

1. Metodyka opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rachunek błędów, przedstawianie wyników w postaci graficznej, BHP w Pracowni Fizycznej.
2. Mechanika - wyznaczanie okresu wahadła matematycznego i fizycznego, sprawdzanie praw ruchu obrotowego bryły sztywnej, wyznaczanie parametrów fali dźwiękowej, dudnienia.
3. Optyka geometryczna, falowa i atomowa - sprawdzanie praw optyki geometrycznej, powstawanie obrazów rzeczywistych, współczynnik załamania, wyznaczanie długości fali świetlnej diody laserowej.
4. Elektryczność - wyznaczanie stałej czasowej układu RC, obsługa oscyloskopu, praca prądu elektrycznego, wyznaczanie temperatury włókna żarówki.
5. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych.
6. Badanie absorpcji promieniowania alfa i beta.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Graficzne środowisko programowania systemów pomiarowych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	student ma zaawansowaną wiedzę z zakresu podstaw metrologii wielkości elektrycznych i wybranych wielkości nielektrycznych oraz przetwarzania sygnałów	ARE1_W02	kolokwium, wypowiedź ustna
2	student zna metody tworzenia oprogramowania, konfiguracji i integracji układów w systemach pomiarowo-sterujących oraz realizuje akwizycję sygnałów z czujników pomiarowych i standardowych przyrządów pomiarowych	ARE1_W05	kolokwium, ocena aktywności
UMIĘTNOŚCI			
3	student potrafi zaprojektować eksperyment i przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych i nielektrycznych oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wywnioskować wnioski	ARE1_U03	wykonanie zadania
4	student potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie czytelnego sprawozdania	ARE1_U09	wykonanie zadania
5	potrafi planować i organizować pracę własną i zespołów przy realizacji zadań pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programistycznego	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i realizacji oprogramowania systemów pomiarowych	ARE1_K01	obserwacja zachowania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium (kolokwium komputerowe)
- ocena aktywności (obserwacja i ocena aktywności studenta)
- ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania (obserwacja studenta wykonującego ćwiczenia laboratoryjne,)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (obserwacja zachowania studenta w trakcie wykonywania zadania,)
Warunki zaliczenia
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium zaliczającego laboratorium oraz zaliczenie projektu. Obecnie na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązują dodatkowe regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m.in. tryb odrabiania zaległości. Wiedza: Kolokwium zaliczające z ćwiczeń laboratoryjnych składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Sprawdzane są również wiedza i umiejętności praktyczne. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Umiejętności: Realizacja projektu oprogramowania zadanego zadania pomiarowego. W trakcie laboratorium oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.
Treści programowe (opis skrócony)
Program przedmiotu obejmuje zagadnienia umożliwiające opanowanie podstawowych technik programowania w procesie tworzenia aplikacji pomiarowo-sterujących. W praktyce do realizacji zadań tego typu wykorzystywany jest język graficzny, który pozwala na integrację składowych elementów układów pomiarowo-sterujących w sposób zestandaryzowany. W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe cechy najbardziej uniwersalnego środowiska graficznego LabView, a w ramach ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektowych praktycznie poznają możliwości zastosowania tego języka tworząc aplikacje przy wykorzystaniu sprzętu pomiarowego wyposażonego w kompatybilne ze środowiskiem programowania drivery, wykonując praktyczne aplikacje kontrolno-pomiarowe.
Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : ćwiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia 2. Praktyczna realizacja konfiguracji urządzeń pomiarowych dla różnych interfejsów w środowisku programowania. Podłączanie kart pomiarowych oraz przyrządów pomiarowych z interfejsami GPIB, RS, USB. Podstawowe elementy architektury oprogramowania, płaszczyzna projektowa, sterowanie przepływem danych. 3. Przykłady realizacji praktycznych metod diagnostyki błędów w programie oraz ich eliminacja. 4. Praktyczne tworzenie podstawowych elementów projektu Kontrolki typu numerycznego i tekstowego, wskaźniki, operacje na różnych typach danych wejściowych i wyjściowych, tworzenie pętli while i for, metody wizualizacji przebiegów czasowych, tworzenie wskaźników błędów. 5. Wykonywanie operacji na tablicach oraz zarządzanie danymi. Indeksacja, modyfikacja i wyświetlanie tablicy, tworzenie podzbioru z tablicy, tworzenie klastrów, definiowanie typu danych. Zarządzanie zasobami danych, zapis danych do pliku, odczyt przez arkusze kalkulacyjne. 6. Praktyczne sterowanie pracami przyrządów pomiarowych. Tworzenie aplikacji modułowych, wyzwalanie i synchronizacja pomiarów. 7. Przykłady użycia zmiennych do odczytu i zapisu danych. Użycie zmiennych lokalnych, tworzenie projektów, które wymieniają dane pomiędzy sobą, zmienne współdzielone. Identyfikacja oraz usuwanie hazardów. 8. Implementacja technik synchronizacyjnych. Porównanie kolejek i zmiennych lokalnych, obsługa zdarzeń, struktura event, obsługa błędów. 9. Praktyczne sterowanie interfejsem użytkownika. Wyświetlanie zmiennych oraz ich limitów, zamiana wartości wykresów. Operacje na plikach. 10. Tworzenie dystrybucji aplikacji, kompilowanie aplikacji. 11. Przeprowadzenie kolokwium i zaliczenie sprawozdania
Forma zajęć : ćwiczenia projektowe
W ramach zajęć projektowych studenci samodzielnie opracowują od strony teoretycznej oraz przygotowują praktyczną implementację oprogramowania prostego systemu pomiarowo-kontrolnego w środowisku LabView. Każdy student lub 2-osobowy zespół opracowuje odrębny temat. Przykładowe tematy: <ol style="list-style-type: none"> 1. System pomiarowy na bazie przyrządu pomiarowego HP34401A z wykorzystaniem interfejsu RS-232C. 2. System pomiarowy na bazie przyrządu pomiarowego HP34410A z wykorzystaniem interfejsu USB. 3. System sterujący na bazie generatora sygnałów HP33220 z wykorzystaniem interfejsu IEEE488. 4. System wizualizacji na bazie oscyloskopu cyfrowego Tektronix TDS1012 z wykorzystaniem interfejsu USB. 5. System akwizycji i przetwarzania sygnałów na bazie kart pomiarowych NI 6221. 6. System pomiarowy temperatury na bazie pirometru przemysłowego z wykorzystaniem interfejsu RS-232C.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Grafika inżynierska				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			40		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna zasady graficznego odwzorowywania konstrukcji, w tym również schematów elektrycznych	ARE1_W05	praca pisemna
UMIEJŃNOŚCI			
2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury	ARE1_U01	wykonanie zadania, praca pisemna
3	potrafi czytać oraz tworzyć dokumentację techniczną z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego (AutoCAD)	ARE1_U02	wykonanie zadania
4	potrafi opracować dokumentację graficzną prostego obiektu technicznego	ARE1_U09	wykonanie zadania
5	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ARE1_U12	obserwacja zachowa
6	potrafi podnosić swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ARE1_U13	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	dostrzega możliwości wykorzystania rysunku technicznego jako narzędzia komunikacji interdyscyplinarnej	ARE1_K01	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena pracy pisemnej (Test końcowy może składać się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru.)			
umiejętności:			
obserwacja zachowa (Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.)			
ocena pracy pisemnej (Test końcowy może składać się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru.)			
ocena wykonania zadania (Sprawdziany praktyczne w środowisku AutoCAD - laboratorium. Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego - projekt)			
kompetencje społeczne:			

obserwacja zachowa (Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.)
Warunki zaliczenia
Wykład: Zaliczenie na podstawie wyniku testu końcowego Laboratorium: Zaliczenie na podstawie średniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiejętności i znajomości zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.) Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni. Projekt: Zaliczenie na podstawie przedstawionego do oceny projektu
Treści programowe (opis skrócony)
Elementarne zagadnienia geometrii wykreślnej, najważniejsze informacje z zakresu rysunku technicznego z uwzględnieniem obowiązujących norm, podstawowe wiadomości z zakresu rysunku elektrycznego, wykorzystanie wspomaganie komputerowego w procesie opracowywania graficznej dokumentacji technicznej
Treści programowe
Semestr: 1
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości wstępne: arkusze rysunkowe, podziałki, tabliczki, obramowania, linie rysunkowe, pismo techniczne. 2. Komputerowe wspomaganie w rysunku technicznym. Konstrukcje geometryczne: wykreślanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, linii i łuków stycznych. 3. Rzutowanie prostokątne: rzuty Monge'a, odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, rzutowanie prostokątne, układ rzutni, rozmieszczenie rzutów na arkuszu. 4. Przekroje: widoki, przekroje, kłady, przerwania, kreskowanie przekrojów. 5. Wymiarowanie i tolerancje: ogólne zasady wymiarowania, linie wymiarowe, linie pomocnicze, liczby wymiarowe, rozmieszczanie wymiarów, wymiarowanie łuków, średnic, promieni, kątów, tolerowanie wymiarów, dodatkowe oznaczenia na rysunkach: tolerancje kształtu i położenia, chropowatość powierzchni, oznaczenia powłok i obróbki cieplnej. 6. Rysowanie półczek nierozłącznych. 7. Rysowanie półczek rozłącznych. 8. Rysunek techniczny elektryczny: obowiązujące normy, symbole, czytanie i rysowanie planów i schematów elektrycznych. 9. Zaliczenie wykładów - odpowiedzi ustne
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pismo techniczne 2. środowisko AutoCAD wprowadzenie (układy współrzędnych, podstawowe narzędzia i opcje) 3. Wykonywanie prostych rysunków zawierających elementy geometrii wykreślnej (podziały odcinka, linie i łuki styczne, konstrukcje wielokątów, linie przenikania itp.) 4. Rzutowanie 5. Przekroje 6. Rysowanie półczek czści 7. Wymiarowanie i napisy 8. Opracowanie schematów elektrycznych 9. Przygotowanie rysunku do wydruku, ustawienia arkusza, eksport do innych formatów
Forma zajęć : wiczenia projektowe
W ramach zajęć projektowych student przygotowuje dokumentację graficzną wskazanego, prostego obiektu technicznego

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Identyfikacja procesów technologicznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	10	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie pojęcia związane z modelowaniem statyki i dynamiki procesów i identyfikacją ich modeli	ARE1_W01	kolokwium, ocena aktywności
2	zna i rozumie metodologie identyfikacji aktywnej i pasywnej i różnice w identyfikacji modeli dyskretnych i ciągłych	ARE1_W04	kolokwium, ocena aktywności
UMIEJĘTNOŚCI			
3	potrafi stworzyć zbiór założeń upraszczających stanowiących bazę do tworzenia liniowych równań modelu wejście/wyjście (transmitancji)	ARE1_U03	ocena aktywności, praca pisemna
4	potrafi używać metod optymalizacji statycznej zidentyfikować model statyczny w postaci nieliniowych równań algebraicznych lub liniowych równań różniczkowych zwyczajnych	ARE1_U07	ocena aktywności, praca pisemna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	rozumie filozofię modelowania matematycznego procesów technologicznych i znaczenie dokładnego modelu	ARE1_K01	dyskusja

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena kolokwium (test zaliczeniowy/kolokwium)
- ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)

umiejętności:

- ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)
- ocena pracy pisemnej (oceny z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań. Samodzielnie wykonanie aplikacji)

kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (rozmowa na laboratorium i na konsultacjach)

Warunki zaliczenia

Wykład: test zaliczeniowy/kolokwium. Laboratorium: Oceny z wykonanych ćwiczeń i sprawozdań. Samodzielnie wykonanie aplikacji. Do otrzymania zaliczenia ocena musi być pozytywna. Prowadzenie listy obecności na wykładach. Jeśli jest obecność na wszystkich wykładach i test zaliczeniowy jest zdany w pierwszym terminie, a ocena z Laboratorium wynosi co najmniej 3,5, to ocena końcowa z egzaminu może być

podniesiona o pół stopnia. Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązuje cała skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Treści programowe (opis skrócony)
Podstawy identyfikacji procesów technologicznych
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : wykład
<p>1. Podstawowe pojęcia związane z modelowaniem i identyfikacją procesów. Podstawowe zadanie modelowania i identyfikacji, kryteria zgodności obiektu i jego modelu</p> <p>2. Klasyfikacja najczęściej używanych modeli matematycznych w automatyce. Charakterystyka modeli: liniowe-nieliniowe, o parametrach skupionych- o parametrach rozłożonych, z opóźnieniem transportowym-bez opóźnienia transportowego.</p> <p>3. Badanie liniowości procesów technologicznych.</p> <p>4. Proste metody identyfikacji oparte o idea Strejca. Identyfikacja układów I-rz du, II rz du aperiodyczny, II-rz du oscylacyjny, n-tego rz du o takich samych stałych czasowych.</p> <p>5. Zaawansowane metody identyfikacji liniowych dyskretnych obiektów n-tego rz du (6godz).</p> <p>Zasady prowadzenia prawidłowych pomiarów na badanym obiekcie technologicznym.</p> <p>Metoda powierzchni, Metoda momentów</p> <p>6. Identyfikacja procesów stochastycznych. Podstawowe pojęcia: dystrybuanta, gsto prawdopodobieństwa, gsto widmowa funkcje korelacji, funkcja koherencji, synteza filtrów liniowych i nieliniowych przekształcających gsto widmow i gsto prawdopodobieństwa, Biały szum, biały szum realizacja techniczna, generatory przebiegów pseudo-losowych.</p> <p>7. Wykłady ogólne z identyfikacji</p>
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<p>Laboratorium:</p> <p>1. Identyfikacja układów I i II rz du metodami Strejca</p> <p>2. Identyfikacja układów n-tego rz du metod Strejca</p> <p>3. Identyfikacja układów oscylacyjnych</p> <p>4. Identyfikacja metod powierzchni</p> <p>5. Identyfikacja metod momentów</p> <p>6. Pomiar gsto widmowej procesu stochastycznego</p> <p>7. Generowanie procesów pseudolosowych</p> <p>8. Metoda funkcji modulujących w identyfikacji</p> <p>9. Przykład identyfikacji</p>
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<p>Projekt grupowy (2-3) studentów</p> <p>Wykonanie identyfikacji modelu wybranego stanowiska laboratoryjnego procesu technologicznego.</p> <p>Wykonanie sprawozdania</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Inteligentne instalacje i sieci elektryczne				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna metody doboru aparatury instalacji inteligentnych i parametrów nastaw w celu zapewnienia właściwej pracy i zapewnienia niezawodności działania inteligentnych sieci elektrycznych	ARE1_W02	praca pisemna
2	zna strukturę i zasady pracy instalacji i sieci elektrycznych	ARE1_W04	dyskusja, praca pisemna
3	zna metody doboru nastaw aparatury zabezpieczającej zapewniającej sterowanie i zapewnienie niezawodnej pracy urządzeń do pracujących w instalacjach i sieciach inteligentnych	ARE1_W04	dyskusja, wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
4	rozumie konieczność aktualizacji wiedzy związanej z projektowaniem i eksploatacją instalacji inteligentnych	ARE1_W06	praca pisemna
5	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej	ARE1_W08	dyskusja, wykonanie zadania
UMIĘTNOŚCI			
6	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do zapewnienia właściwej pracy inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych	ARE1_U06	dyskusja, wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
7	umie wykonać obliczenia i symulacje pracy instalacji inteligentnych	ARE1_U07	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
8	potrafi ocenić i dobrać aparaturę do instalacji i sieci inteligentnych przy wykorzystaniu danych uzyskanych z katalogów firmowych i baz danych.	ARE1_U08	wykonanie zadania
9	potrafi korzystać z danych uzyskanych z literatury i baz danych w realizacji zadania związanej z inteligentnymi instalacjami i sieciami.	ARE1_U08, ARE1_U01	praca pisemna, wypowiedź ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji dotyczącej aktualnych zagadnień analizowanych w ramach zajęć.)			
ocena pracy pisemnej (ocena sprawdzianu wiedzy z etapu zajęć)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego)			

<p>ocena wypowiedzi ustnej (Ocena odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień b d cych treści zajęć zadawane przez prowadzącego)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji dotyczącej aktualnych zagadnień analizowanych w ramach zajęć.)</p> <p>ocena pracy pisemnej (ocena sprawdzianu wiedzy z etapu zajęć)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (Ocena odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień b d cych treści zajęć zadawane przez prowadzącego)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Zaliczenia zajęć laboratoryjnych i projektowych na ocenę pozytywną.</p> <p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P).</p> <p>Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas wicze laboratoryjnych. Aby uzyskać ocenę pozytywną z laboratorium należy uzyskać ocenę pozytywną ze wszystkich kolokwium, uczestniczyć w wykonaniu wicze i zaliczyć sprawozdania z wykonanych wicze. Wykonanie projektu indywidualnego ocenione pozytywnie.</p> <p>Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach laboratorium, wykonanie projektu.</p> <p>Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zajęć.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Zasada działania i znaczenie inteligentnych instalacji. Inteligentne sieci elektroenergetyczne. Odnawialne źródła energii w inteligentnych sieciach elektrycznych.</p> <p>Zarządzanie popytem w elektroenergetyce. Inteligentne liczniki energii elektrycznej i zarządzanie energią. Podstawy elektromobilności. Współczesne systemy automatyki budynkowej. Technologie komunikacyjne w inteligentnych instalacjach elektrycznych w obiektach budowlanych. Czujniki i urządzenia wykonawcze w instalacjach elektrycznych. Zarządzanie energią elektryczną w budynkach. Inteligentne oświetlenie w obiektach budowlanych. Inteligentne systemy ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji w obiektach budowlanych. Zagadnienia normalizacyjne i prawne dotyczące inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych. Analiza wybranych projektów wdrożonych w różnych sektorach: przemysł, mieszkalnictwo, transport. Przyszłość inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych.</p>
<p>Treści programowe</p>
<p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p>
<p>1. Wprowadzenie do inteligentnych instalacji</p> <p>Definicja inteligentnych instalacji oraz ich znaczenie w nowoczesnych systemach energetycznych. Historia rozwoju technologii oraz kluczowe osiągnięcia. Kluczowe elementy inteligentnych instalacji: czujniki, kontrolery, oprogramowanie. Rola inteligentnych instalacji w zwiększaniu efektywności energetycznej oraz zrównoważonym rozwoju.</p> <p>2. Inteligentne sieci elektroenergetyczne</p> <p>Definicja i zasady działania inteligentnych sieci, ich kluczowe funkcje i komponenty. Technologie komunikacyjne w smart grids: SCADA, AMI, DM. Zarządzanie obciążeniem i magazynowanie energii elektrycznej w układach elektroenergetycznych. Komunikacja i sterowanie w inteligentnych sieciach elektrycznych. Przykłady wdrożeń smart grids na świecie i ich wpływ na zarządzanie energią. Wyzwania związane z implementacją inteligentnych sieci i ich przyszłość.</p> <p>3. Odnawialne źródła energii w inteligentnych sieciach elektrycznych</p> <p>Wprowadzenie do odnawialnych źródeł energii: rodzaje (fotowoltaika, energia wiatrowa, biomasa) i ich znaczenie. Integracja odnawialnych źródeł energii z inteligentnymi sieciami: korzyści i wymagania. Technologie magazynowania energii i ich rola w systemach odnawialnych źródeł energii. Przykłady systemów hybrydowych łączących odnawialne i konwencjonalne źródła energii.</p> <p>4. Zarządzanie popytem w elektroenergetyce</p> <p>Definicja zarządzania popytem oraz jego znaczenie dla stabilności sieci. Metody zbierania, przetwarzania i analizy danych w inteligentnych sieciach elektrycznych. Narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu popytem: programy taryfowe, automatyzacja. Przykłady wdrożeń i ich wpływ na zużycie energii. Wyzwania i przyszłość zarządzania popytem w kontekście rozwoju technologii.</p> <p>5. Inteligentne liczniki energii elektrycznej i zarządzanie energią</p> <p>Budowa i zasada działania inteligentnych liczników oraz ich różnice w stosunku do tradycyjnych. Korzyści z zastosowania inteligentnych liczników: dokładność, zdalny odczyt, analizy danych. Przykłady wdrożeń inteligentnych liczników w sieciach elektrycznych. Systemy zarządzania energią elektryczną. Optymalizacja zużycia energii elektrycznej i bilansowanie obciążenia instalacji i sieci elektrycznych.</p> <p>6. Podstawy elektromobilności</p> <p>Wprowadzenie do elektromobilności: definicja i znaczenie w kontekście ochrony środowiska. Rodzaje pojazdów</p>

elektrycznych: BEV, PHEV, HEV. Infrastruktura ładowania: typy stacji ładowania, ładowanie AC i DC, szybkie ładowanie. Zagadnienia związane z integracją elektromobilności w inteligentnych sieciach elektrycznych.

7. Współczesne systemy automatyki budynkowej (2 godz.)

Architektura i komponenty systemów automatyki instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Standardy komunikacji: KNX, BACnet, Modbus. Integracja urządzeń i systemów w inteligentnych instalacjach elektrycznych.

8. Technologie komunikacyjne w inteligentnych instalacjach elektrycznych w obiektach budowlanych

Charakterystyka protokołów bezprzewodowych i przewodowych w instalacjach elektrycznych: ZigBee, Wi-Fi, LoRaWAN, Ethernet. Architektury sieciowe i topologie instalacji elektrycznych. Bezpieczeństwo transmisji i ochrony danych w instalacjach w obiektach budowlanych.

9. Czujniki i urządzenia wykonawcze w instalacjach elektrycznych Rodzaje czujników stosowanych w instalacjach inteligentnych. Sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem, wentylacją. Przykłady urządzeń wykonawczych i ich integracja. Przykłady wdrożeń i innowacyjnych rozwiązań w systemach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Analiza efektywności energetycznej i komfortu użytkowników.

10. Zarządzanie energią elektryczną w budynkach

Wprowadzenie do systemów zarządzania energią w obiektach budowlanych: definicja, cele i znaczenie. Monitorowanie i optymalizacja zużycia energii w budynkach mieszkalnych i komercyjnych. Przykłady wdrożeń systemów zarządzania energią w obiektach budowlanych i ich wpływ na efektywność energetyczną. Techniki analizy danych i raportowania wyników zarządzania energią.

11. Inteligentne oświetlenie w obiektach budowlanych

Technologie i komponenty systemów inteligentnego oświetlenia: czujniki, sterowniki, aplikacje mobilne. Scenariusze wykorzystania inteligentnego oświetlenia w biurach, domach i przestrzeniach publicznych. Analiza efektywności energetycznej i korzyści płynące z inteligentnych systemów oświetleniowych. Przykłady innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie inteligentnego oświetlenia.

12. Inteligentne systemy ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji w obiektach budowlanych

Zasady działania systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Integracja systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji z inteligentnymi instalacjami. Efektywność energetyczna i komfort użytkowników. Przykłady wdrożeń systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji i efekty.

13. Zagadnienia normalizacyjne i prawne dotyczące inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych

Przebieg regulacji prawnych dotyczących inteligentnych instalacji. Normy i standardy techniczne na poziomie krajowym i międzynarodowym. Wpływ regulacji na rozwój technologii i wdrażanie innowacji. Praktyczne aspekty stosowania regulacji w projektowaniu inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych.

15. Przyszłość inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych

Trendy i innowacje w zakresie automatyzacji i sztucznej inteligencji. Trendy technologiczne i innowacje w obszarze inteligentnych instalacji i sieci elektrycznych. Znaczenie internetu rzeczy i sztucznej inteligencji. Wyzwania związane z adaptacją do zmian klimatycznych i transformacji energetycznej. Analiza wybranych projektów wdrożonych w różnych sektorach: przemysł, mieszkalnictwo, transport. Kluczowe wnioski i doświadczenia z realizacji projektów. Przykłady przyszłych zastosowań technologii w inteligentnych instalacjach.

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

1. System zarządzania energią w budynku. (2 godz)

Opracowanie projektu inteligentnej instalacji do monitorowania i zarządzania zużyciem energii w budynku mieszkalnym lub biurowym.

2. Inteligentne oświetlenie. (2 godz)

Projekt systemu oświetleniowego, który automatycznie dostosowuje natężenie światła w zależności od warunków zewnętrznych i obecności osób w pomieszczeniach.

3. Zdalne sterowanie urządzeniami elektrycznymi. (2 godz)

Opracowanie aplikacji mobilnej do zdalnego sterowania urządzeniami elektrycznymi w domu, wykorzystującej technologię internetu rzeczy.

4. Monitoring jakości energii. (2 godz)

Stworzenie systemu do monitorowania jakości energii elektrycznej w sieci, analizującego parametry takie jak napięcie, prąd

i harmoniczne.

5. Integracja odnawialnych ródeł energii. (2 godz)

Projekt systemu integruj cego panele fotowoltaiczne z inteligentnym licznikiem, który optymalizuje zu ycie energii.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Internet rzeczy w automatyce				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	10	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna zastosowanie w automatyce elektronicznych układów analogowych i cyfrowych, systemów elektrycznych, sterowników przemysłowych, systemów wbudowanych i zagadnie sterowania produkcj	ARE1_W04	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
UMIEJ TNO CI			
2	potrafi tworzy oprogramowanie z obszaru programowania mikroprocesorów i systemów wbudowanych	ARE1_U03	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
3	potrafi zaprojektowa proste układy automatyki o ró nych zastosowaniach a tak e pomocnicze układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne oraz uzasadni ekonomicznie trafno proponowanych rozwi za , w nie w pełni przewidywalnych warunkach	ARE1_U06	egzamin, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	rozumie podstawow rol i wag u ywania Internetu oraz odpowiedzialno projektantów i u ytkowników przy jego wykorzystaniu w technice	ARE1_K01	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin (Ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (kolokwium komputerowe)			
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)			
umiej tno ci:			
egzamin (Ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (kolokwium komputerowe)			
ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach)			
kompetencje społeczne:			
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)			

Warunki zaliczenia
Wykład: egzamin, wiczenia laboratoryjne i wiczenia projektowe: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Celem wykładu jest omówienie technologii IoT i jej wykorzystanie w układach automatyki oraz metod transmisji
Tre ci programowe
Semestr: 5
Forma zaj : wykład
Wykłady obejmuj : Koncepcja www technologie IoT Przemysł 4.0 Protokoły komunikacyjne układy automatyki podpi te do IoT inteligentne czujniki, układy peryferyjne procesory kompatybilno sprz tu ograniczenia czasowe w systemach czasu rzeczywistego problemy bezpiecze stwa systemów sterowania Metody transmisji danych w układach automatyki przewodowe i bezprzewodowe standardy transmisji danych w systemach automatyki. omówione zostan nast puj ce standardy: • CAN (ang. Controller Area Network), • LonWorks, • Przemysłowy Ethernet, • GPRS, Wi-Fi.
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
wiczenia laboratoryjne obejmuj tworzenie oprogramowania na systemy chmurowe i rozproszone z u yciem głównych technologii IoT, sensorów inteligentnych, przewodowych i bezprzewodowych protokołów komunikacyjnych. Studenci b d wykorzystywa podstawowe standardy komunikacyjne. np. LonWorks, Industrial Ethernet. Ponadto wiczenia obejm podstawy obsługi i programowanie systemów czasu rzeczywistego.
Forma zaj : wiczenia projektowe
wiczenia projektowe obejm tworzenie bardziej zło onego oprogramowania (grupy 2-osobowe) implementuj cego poznane przez studentów podstawowe zastosowania IoT we współczesnym przemy le. W ramach tematów projektowych znajda si zagadnienia Przemysłu 4.0, układów automatycznych wykorzystuj cych infrastruktur chmurow , komunikacji w sieciach przemysłowych według głównych standardów, u ycie sensorów w systemach IoT oraz geolokalizacji do zwi kszczenia precyzji działania oprogramowania itd.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	In ynieria materiałowa w elektrotechnice				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	ma wiedz teoretyczn o zjawiskach w materiałach przewodz cych, półprzewodz cych, izolacyjnych magnetycznych stosowanych w nowoczesnych konstrukcjach urz dze elektrycznych i wła ciwo ciach tych materiałów	ARE1_W01	wykonanie zadania
2	zna podstawowe metody, techniki, stosowane przy projektowaniu i wytwarzaniu urz dze elektrycznych	ARE1_W04	wykonanie zadania
3	ma wiedz o budowie i technologiach materiałów z ich stosowaniach w nowoczesnych konstrukcjach urz dze elektrycznych oraz zna procesy decyduj ce o stanie technicznym urz dze elektrycznych	ARE1_W06	wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
4	potrafi informacje dotycz ce materiałów elektrotechnicznych - uzyskane z literatury, katalogów oraz baz danych - prawidłowo interpretowa i wykorzysta przy doborze i opracowywaniu projektów prostych urz dze i instalacji elektrycznych	ARE1_U01	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzysta wiedz z zakresu in ynierii materiałowej do wła ciwego doboru podstawowych materiałów w konstrukcjach typowych urz dze elektrycznych i potrafi prawidłowo wykorzystywa urz dzenia z uwzgl dnieniem standardów in ynierskich	ARE1_U06	wykonanie zadania
6	umie dobiera podstawowe materiały w konstrukcjach elementów urz dze elektrycznych na podstawie oblicze wykonanych przy zastosowaniu prostych metod obliczeniowych	ARE1_U07	wykonanie zadania
7	potrafi dobra urz dzenia z uwzgl dnieniem wła ciwo ci podstawowych materiałów elektrotechnicznych zastosowanych w budowie urz dze	ARE1_U08	wykonanie zadania
8	potrafi przygotowa dokumentacj z opisem realizacji zadania dotycz cego doboru materiału elektrotechnicznego niezb dnego do wykonania prostego elementu urz dzenia elektrycznego	ARE1_U09	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
9	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie in ynierii materiałów elektrotechnicznych oraz uznania znaczenia wiedzy ekspertów z dziedziny in ynierii materiałowej	ARE1_K01	wykonanie zadania, obserwacja zachowa

10	jest gotów do stosowania zasad etyki zawodowej in yniера jako wzorców wła ciwego post powania	ARE1_K03	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
----	---	----------	---------------------------------------

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza: ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania, ocena sprawozdania.)</p> <p>umiej tno ci: ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania, ocena sprawozdania.)</p> <p>kompetencje społeczne: obserwacja zachowa (obserwacja zachowa studenta,) ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania, ocena sprawozdania.)</p>

Warunki zaliczenia

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaj laboratoryjnych i wykładu prowadzonych w ramach modułu. Wiedza: Sprawdziany pisemne w ramach zaj laboratoryjnych. Obecno na zaj ciach laboratoryjnych. Umiej tno ci: Rozwi zywanie zagadnie zwi zanych z projektowaniem elementów urz dze elektrycznych w ramach zaj laboratoryjnych, testy sprawdzaj ce przygotowanie do projektowania w formie klasycznej, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zaj laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada na zaj ciach. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Elektromagnetyczne wła ciwo ci materiałów. Wła ciwo ci fizykochemiczne materiałów. Materiały przewodowe, oporowe i specjalne: wła ciwo ci elektryczne, mechaniczne, cieplne. Korozja. Nadprzewodniki: wła ciwo ci, zastosowania perspektywiczne. Półprzewodniki: struktura, zjawiska i zastosowanie. Budowa i wła ciwo ci dielektryków stałych, ciekłych i gazowych. Dielektryki o wyró niaj cej si polaryzacji. Techniczne materiały elektroizolacyjne. Wła ciwo ci magnetyczne materiałów. Materiały ferromagnetyczne mi kkie i twarde. Materiały magnetyczne specjalne. Nowe tendencje w technologiach materiałów elektrotechnicznych: nadprzewodniki wysokotemperaturowe, polimery syntetyczne, materiały magnetyczne. Zastosowanie materiałów w budowie urz dze elektrycznych.

Tre ci programowe

Semestr: 3

Forma zaj : **wykład**

1. Zastosowania materiałów w elektrotechnice.
Przegl d zastosowa materiałów przewodz cych, izolacyjnych, magnetycznych i półprzewodników - przykłady z elektroenergetyki, elektroniki, telekomunikacji. Wpływ materiałów na post p techniczny w elektrotechnice. Charakterystyka materiałów stosowanych w urz dzeniach wytwórczych, przesyłowych i rozdzielczych.
Stałe materiałowe. Podział materiałów stosowanych w elektrotechnice. Budowa ciała stałego. Wpływ struktury i składu materiałów na ich wła ciwo ci.
2. Wła ciwo ci materiałów przewodz cych
Teorie przewodnictwa elektrycznego metali, reguła Matthiessena. Porównanie wła ciwo ci miedzi i aluminium. Zale no konduktywno ci materiałów przewodz cych od temperatury. Ciepło atomowe a konduktywno metali.
Wła ciwo ci mechaniczne materiałów. Charakterystyka materiałów oporowych i stykowych. Rodzaje i wła ciwo ci. spoiw i lutów. Wła ciwo ci cieplne metali. Przyczyny korozji metali i jej rodzaje. Ochrona antykorozyjna materiałów.
3. Podstawowe zjawiska fizyczne w dielektrykach
Budowa materiałów izolacyjnych. Mechanizm przewodzenia pr du w dielektrykach. Mechanizmy przebicia dielektryków. Istota zjawiska polaryzacji i jego skutki. Straty energii w materiałach izolacyjnych i metody ich okre lania. Wła ciwo ci optyczne materiałów.
4. Wyznaczanie charakterystyk dielektryków
Badania wytrzymało ci elektrycznej materiałów izolacyjnych. Pomiar przenikalno ci elektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych. Wyznaczanie rezystywno ci skro nej i powierzchniowej dielektryków. Zale no temperaturowa rezystywno ci materiałów izolacyjnych i jej skutki dla eksploatacji.
Rodzaje i wła ciwo ci materiałów izolacyjnych stałych. Budowa, wła ciwo ci elektryczne i cieplne polimerów. Zastosowanie polimerów w budowie urz dze elektrycznych. Charakterystyka materiałów ceramicznych, kompozytowych, mieszanin i układów warstwowych. Klasyfikacja, wła ciwo ci i zastosowanie olejów izolacyjnych. Wła ciwo ci izolacyjne gazów i ich zastosowanie w urz dzeniach.
5. Zjawiska w półprzewodnikach
Struktura materiałów półprzewodz cych. Mechanizm powstawania no ników ładunku elektrycznego. Wpływ domieszek na wła ciwo ci materiałów półprzewodz cych. Mechanizm przewodzenia pr du w półprzewodnikach. Wpływ temperatury na

konduktywno materiałów półprzewodzących. Zależności termiczne konduktywności półprzewodników. Istota zjawiska Halla, luminescencji i ich wykorzystanie.

Surowce stosowane do wytwarzania materiałów półprzewodzących. Metody wytwarzania monokryształów. Metody czyszczenia materiałów półprzewodzących. Technologie domieszkowania półprzewodników. Właściwości złącz p-n i technologie ich wytwarzania.

6. Właściwości magnetyczne materiałów

Istota zjawiska diamagnetyzmu, paramagnetyzmu i ferromagnetyzmu. Przebieg magnesowania materiałów ferromagnetycznych. Anizotropia magnetokrystaliczna. Typowe krzywe magnesowania ferromagnetyków. Pętla histerezy materiałów magnetycznych: podstawowe parametry. Metody wyznaczania wartości przenikalności magnetycznej ferromagnetyków. Wpływ temperatury na właściwości ferromagnetyków. Istota zjawiska magnetostrykcji i jej wykorzystanie.

7. Materiały magnetycznie miękkie w urządzeniach

Podstawowe właściwości materiałów magnetycznie miękkich. Rodzaje materiałów magnetycznych stosowanych w elektrotechnice. Wytwarzanie blach krzemowych. Proces technologiczny materiałów amorficznych. Właściwości blach krzemowych i materiałów amorficznych i ich zastosowanie. Mechanizmy generowania strat energii w ferromagnetykach. Metody ograniczania strat w rdzeniach urządzeń elektrycznych.

8. Charakterystyka właściwości materiałów magnetycznie twardych i nietypowych

Procesy technologiczne materiałów magnetycznie twardych. Wpływ parametrów procesu na strukturę i właściwości materiałów. Właściwości materiałów magnetycznie twardych i ich zastosowanie. Nietypowe materiały magnetyczne. Podstawowe właściwości i zastosowanie cieczy magnetycznych.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Badania rezystywności elektrycznej materiałów przewodzących.
2. Badania wpływu temperatury na rezystywność materiałów przewodzących.
3. Dobór materiałów przewodzących i oporowych w urządzeniach elektrycznych.
4. Wyznaczanie obciążalności prądowej przewodów.
5. Badania rezystywności skrajnej i powierzchniowej materiałów w układach izolacyjnych.
6. Wyznaczanie przenikalności elektrycznej i strat dielektrycznych w materiałach izolacyjnych.
7. Badania wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych stałych.
8. Wyznaczanie zależności temperaturowej rezystywności materiałów izolacyjnych.
9. Badania wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych ciekłych.
10. Wyznaczanie podstawowych parametrów rezystorów nieliniowych i ich charakterystyk napięciowo-prądowych.
11. Wyznaczanie parametrów termistorów.
12. Obliczenia strat w materiałach magnetycznych i rdzeniach urządzeń elektrycznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Inżynieria procesów produkcyjnych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			35		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie pojęcia związane z technologiami inżynierskimi, procesami produkcyjnymi i technikami wytwarzania	ARE1_W03, ARE1_W01	dyskusja, ocena aktywności
2	zna schematy automatyzacji i robotyzacji procesów	ARE1_W04	dyskusja, kolokwium, ocena aktywności
3	zna struktur różnych procesów produkcyjnych i różne uwarunkowania działalności zawodowej	ARE1_W06	dyskusja, kolokwium, ocena aktywności
UMIĘTNOŚCI			
4	potrafi ocenić innowacyjność rozwiązań	ARE1_U04	dyskusja, ocena aktywności
5	posiada umiejętności rozpoznania technologii mechanicznych, elektrycznych, chemicznych i innych	ARE1_U06	dyskusja, kolokwium, ocena aktywności
6	potrafi współpracować przy projektowaniu inżynierskim	ARE1_U10	dyskusja, ocena aktywności
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	zna rolę i wagę nowoczesnych technologii i ich wpływ na życie społeczne	ARE1_K01	dyskusja, ocena aktywności

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dyskusji (dyskusje w czasie wykładu)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium (sprawdzian))
- ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)

umiejętności:

- ocena dyskusji (dyskusje w czasie wykładu)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium (sprawdzian))

<p>ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena dyskusji (dyskusje w czasie wykładu)</p> <p>ocena aktywności (ocena aktywności na zajęciach)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Prowadzenie listy obecności na wykładach. Zaliczenie wykładu uzyskuje się na podstawie stopnia obecności na nim oraz zaliczenia ćwiczeń i projektu. Zaliczenie laboratorium odbywa się na podstawie uzyskania pozytywnych ocen z kolokwium. Zaliczenie projektu następuje po uzyskaniu oceny pozytywnej przy jego oddawaniu (brane pod uwagę są: realizacja projektu, np. ocena napisanego programu, pisemne sprawozdanie i pytania problemowe do studenta).</p> <p>Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Treści wykładu są podstawy wiedzy dotyczącej inżynierii produkcji, która jest rozumiana jako zespół działań mających na celu efektywną realizację procesu produkcji od chwili rozpoznania potrzeby wyprodukowania dobra poprzez zaprojektowanie procesu produkcyjnego do chwili jego wypełnienia i dystrybucji. Omawiane są techniki wytwarzania i różne typy procesów produkcyjnych</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 6</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia technologii inżynierskich 2. Innowacyjne technologie w inżynierii produkcji 3. Procesy produkcyjne – klasyfikacja, projektowanie 4. Techniki wytwarzania 5. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych 6. Problemy optymalizacji procesów produkcyjnych 7. Zarządzanie produkcją 8. Rachunek kosztów dla inżyniera 9. Procesy produkcyjne w hutnictwie 10. Procesy produkcyjne w chemii
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p> <p>wiczenia laboratoryjne</p> <p>Projektowanie i prototypowanie systemów sterowania z wykorzystaniem środowiska Matlab/Simulink</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Szybkie prototypowanie (Rapid prototyping) układu sterowania dla wybranego procesu. 2. tworzenia modeli procesów, 3. tworzenia i algorytmów sterowania 4. środowisko RAD/SCRz w Matlab/Simulink 5. Wykorzystanie narzędzi Real-Time Workshop RTW: implementacja systemów wbudowanych na różnych platformach (mikrokontrolery, IPC, PLC) 6. "Algorithm in the Loop" 7. "Software in the loop" 8. "Controller in the Loop" 9. "Hardware in the Loop" 10. Przybory: MATLAB Coder, MATLAB Compiler, Simulink Coder, Embedded Coder, Simulink Real-Time, Simulink PLC Coder
<p>Forma zajęć : wiczenia projektowe</p> <p>Projekty grupowe (3-4 osobowe).</p> <p>Wykonanie projektu systemu sterowania wybranym procesem z wykonaniem oprogramowania w Real-Time Workshop: implementacja systemów wbudowanych na różnych platformach (mikrokontrolery, IPC, PLC),</p> <p>Wykorzystanie Matlab Coder, Matlab Compiler, Simulink Coder, RT Embedded Coder, Simulink External Mode, Simulink PLC Coder</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Jako energii elektrycznej				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna podstawowe metody wykonywania analizy harmonicznych sygnału	ARE1_W01, ARE1_W05	wykonanie zadania
2	zna metody i narz dzia do wyznaczania podstawowych parametrów sygnału elektrycznego	ARE1_W02, ARE1_W05	wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowanie informacje uzyskiwanych z rejestratora JEE	ARE1_W04, ARE1_W06	wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
4	analizuje informacje z rejestratora JEE	ARE1_U01, ARE1_U03, ARE1_U06	wykonanie zadania
5	wykonuje analiz harmonicznych sygnału	ARE1_U03	wykonanie zadania
6	potrafi wyznaczy podstawowe parametry sygnału elektrycznego	ARE1_U03, ARE1_U06	wykonanie zadania
7	wyznacza parametry energetycznych filtrów pasywnych	ARE1_U06, ARE1_U07	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	jest przygotowany aby krytycznie podchodzi do uzyskanych wyników analizy pomiarów z rejestratora JEE	ARE1_K01	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: ocena wykonania zadania (ocena pracy studenta, ocena wykonanego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.)			
umiej tno ci: ocena wykonania zadania (ocena pracy studenta, ocena wykonanego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.)			
kompetencje społeczne: ocena wykonania zadania (ocena pracy studenta, ocena wykonanego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.)			

Warunki zaliczenia
<p>Uzyskanie zaliczenia z laboratorium i projektu Wiedza: Konieczne jest zaliczenie wszystkich sprawozdań oraz projektu. Wymagana obecność na zajęciach. Umiejętności: Zaliczenie sprawozdań oraz projektu. Oceniana jest także aktywność na zajęciach. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań oraz weryfikacji ich poprawności. Stosowana jest skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Wyznaczanie podstawowych parametrów jakościowych energii elektrycznej na podstawie zarejestrowanych wartości chwilowych Rejestracja i wyznaczanie parametrów JEE w systemach z odbiornikami energoelektronicznymi Wyznaczanie parametrów filtrów pasywnych Obróbka danych z rejestratorów JEE</p>
Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
<p>wiczenia laboratoryjne obejmują praktycznie zagadnienia związane z rejestrowaniem wartości chwilowych sygnału elektrycznego a potem wyznaczaniem jego parametrów, filtracji pasywnej i aktywnej, określeniem wskaźników odpowiedzialnych za jakość energii elektrycznej, analizą wpływu odbiorników elektroenergetycznych na wskaźniki jakościowe a także rejestrowaniem parametrów JEE.</p>
Forma zajęć : wiczenia projektowe
<p>Wykonanie projektu obejmującego przynajmniej kilka zagadnień jak: Wyznaczanie parametrów sygnału elektrycznego na podstawie zarejestrowanych wartości chwilowych Wyznaczanie wskaźników jakościowych energii elektrycznej Wpływ odbiorników energoelektronicznych na wskaźniki jakościowe Filtry pasywne Moc zwarciova sieci a skuteczność filtracji Filtracja aktywna Rejestracja parametrów JEE Norma PN-EN-50160 - raportowanie</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Języki i techniki programowania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	20	Zaliczenie z ocen	3
		W	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma uporządkowaną wiedzę o zasadach algorytmizacji zadań i cyfrowego kodowania algorytmów	ARE1_W05	kolokwium
2	zna zasady ogólne programowania strukturalnego, proceduralnego i obiektowego oraz budowania oprogramowania z wykorzystaniem różnych języków programowania, zna zasady doboru języka programowania do specyfiki zadania programistycznego, zna i rozumie zasady niezawodnego programowania komputerów	ARE1_W05	kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
3	umie stosować składnię i semantykę języka C (w tym arytmetykę wskaźników) dla budowania prostego niezawodnego oprogramowania w tym języku	ARE1_U03	kolokwium
4	potrafi zaprojektować strukturę oprogramowania, potrafi zbudować w języku C niezawodny prosty program obliczeniowy z wykorzystaniem arytmetyki wskaźnikowej, wprowadza dane z klawiatury i plików oraz przekazywa wyniki na standardowe urządzenia zewnętrzne (monitor, pliki dyskowe)	ARE1_U06	kolokwium, ocena aktywności
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium (Sprawdziany na ćwiczeniach i laboratorium.)			
umiejętności: ocena kolokwium (Sprawdziany na ćwiczeniach i laboratorium.) ocena aktywności (Ocena aktywności na zajęciach)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: testy, ćwiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwium. Do zaliczenia przedmiotu ocena z ćwiczeń musi być pozytywna. Prowadzenie listy obecności na wykładach. Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Zasady konstruowania i kodowania algorytmów obliczeniowych. Ogólne zasady niezawodnego programowania. Środowiska programistyczne oraz zasady uruchamiania i testowania oprogramowania (diagnostyka i testowanie, wykorzystanie debuggerów). Szczegółowe zasady programowania w języku C (z odniesieniami do innych języków), rola preprocesingu, zasady arytmetyki wskaźnikowej, gospodarka pamięcią, instrukcje arytmetyczne logiczne, sterujące, biblioteki.			

Treści programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : wykład
Zasady bitowego i cyfrowego kodowania informacji, typy danych, rozkazy, dane, rejestry, pamięć, urządzenia zewnętrzne. Algorytmy i ich schematy blokowe. Zasady komputerowego przetwarzania informacji. Zasady kodowania algorytmów - konstrukcja programu (nazwy, słowa kluczowe, operatory). Interpreterzy i kompilatory, pliki źródłowe, binarne i wykonywalne. Edycja wersji źródłowej, kompilacja i łączenie – rola stylu programowania, diagnostyka poprawności syntaktycznej. Zasady testowania oprogramowania. Zasady programowania w języku C: struktura programu (pliki źródłowe, moduły, funkcje, biblioteki); struktura modułu (deklaracje, bloki, instrukcje, zasięg globalności nazw, komentarze). Deklaracje obiektów języka C (struktura instrukcji deklarujących i ich miejsce w kodzie). Podstawowe operacje preprocesora (rola plików nagłówkowych i ich dołączanie, stałe symboliczne). Obiekty języka C: stałe, zmienne proste, tablice, łańcuchy znaków, funkcje. Zmienne wskaźnikowe, operacje na wskaźnikach, wskaźniki a tablice. Rzutowanie typu, typy definiowane, rozmiar obiektu. Operatory i kolejność wykonywania operacji. Konstrukcje algorytmów w języku C: instrukcje arytmetyczne, instrukcje sterujące, pętle. Operacje wejścia i wyjścia: funkcje czytania znaków i łańcuchów znakowych, specyfikacje formatu. Zasady niezawodnego programowania.
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
wiczenia laboratoryjne obejmują tworzenie programów w języku C obejmujących następujące zagadnienia:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Typy proste i podstawowe operatory. 2. Instrukcje sterujące. 3. Tablice i ciągły znaków. 4. Struktury i unie. 5. Instrukcje preprocesora. 6. Praca z plikami. 7. Wskaźniki i ich podstawowe zastosowania. 8. Funkcje oraz ich użycie. 9. Specyficzne elementy języka C stosowane w programowaniu niskopoziomym. 10. Dynamiczne struktury danych. 11. Zastosowanie rekurencji i funkcji o zmiennej liczbie argumentów. 12. Tworzenie i proces kompilacji programów wielomodułowych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Kinematyka i dynamika robotów				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	3
Razem			40		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z robotyką	ARE1_W01, ARE1_W04, ARE1_W06	egzamin
2	posiada wiedzę związaną z opisem kinematyki i dynamiki dla układów kinematycznych robotów	ARE1_W01, ARE1_W06	egzamin
UMIEJŃNOŚCI			
3	potrafi zrealizować, przy pomocy dostępnych narzędzi programistycznych, badania symulacyjne układu regulacji robota	ARE1_U03, ARE1_U07	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
4	zna i rozumie działanie podstawowego układu regulacji wykorzystywanego w robotach	ARE1_U04, ARE1_U07	egzamin
5	potrafi zaprojektować i zrealizować sterownik dla robota przemysłowego	ARE1_U06, ARE1_U07	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
6	potrafi zaprogramować działanie robota przemysłowego z wykorzystaniem dostępnego języka programowania	ARE1_U09, ARE1_U07	wykonanie zadania, praca pisemna, wypowiedź ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	zna rolę i potrzebę wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych	ARE1_K01, ARE1_K02, ARE1_K03	egzamin

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

egzamin (ocena z egzaminu)

umiejtności:

egzamin (ocena z egzaminu)

ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania)

ocena wykonania zadania (poprawne wykonanie ćwiczenia (ocena kropka lub plus))

ocena wypowiedzi ustnej (kolokwium ustne)

kompetencje społeczne:

egzamin (ocena z egzaminu)
Warunki zaliczenia
Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb. jest zaliczenie ćwiczeń obejmujących: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie ćwiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast. pnych zajęciach. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilości ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopień. Wykład: egzamin. Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Treści programowe (opis skrócony)
Treści modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki oraz dynamiki robotów.
Treści programowe
Semestr: 4
Forma zajęć : wykład
Wykład: 1. Cele i zadania stawiane robotom przemysłowym. Rodzaje złączy kinematycznych. Para kinematyczna. Łańcuch kinematyczny. Stopnie swobody łańcucha kinematycznego. 2. Dokładność i powtarzalność pozycjonowania. 3. Klasyfikacja kinematyki. Przestrzenie robocze. 4. Układy pomiarowe położenia i prędkości. Napędy robotów. 5. Układ sterowania robota – serwomechanizm. Wpływ rodzaju regulatora na dokładność pozycjonowania. Pozycjonowanie w przestrzeni konfiguracyjnej. 6. Pozycjonowanie w przestrzeni kartezjańskiej. Proste i odwrotne zadanie kinematyki. Notacja Denavita-Hartenberga. 7. Kinematyka prędkości. Jakobian manipulatora. 8. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezjańskiej). 9. Dynamika napędów. 10. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.]
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
wiczenia laboratoryjne: 1. Na podstawie podanych przykładów –obliczanie stopni swobody łańcucha kinematycznego, określanie typów złączy kinematycznych oraz badanie wpływu ilości stopni swobody na sterowanie robotem. 2. Przeliczenie i transformacja współrzędnych. 3. Ćwiczenia obliczeniowe w środowisku MATLAB. 4. Zadania związane z obrotami układów współrzędnych. 5. Zastosowanie algorytmu Denavita-Hartenberga do obliczania kinematyki prostej. 6. Zadania obliczania odwrotnej kinematyki robota z wykorzystaniem metody geometrycznej. 7. Zbudowanie symulacji robota w środowisku SIMULINK 3D ANIMATION 8. Symulacja serwonapędów wraz z regulatorem 9. Kinematyka prędkości. Jakobian manipulatora. 10. Generowanie trajektorii prostoliniowej w przestrzeni zadaniowej (kartezjańskiej), sposób obliczania kinematyki z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. 11. Określanie dynamiki robota. 12. Równania dynamiki dla robota. Formalizm Lagrange'a i Newtona-Eulera.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Komputerowe metody wspomaganie decyzji				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			35		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	rozumie działanie komputerowych systemów podejmowania decyzji	ARE1_W01	obserwacja wykonania zadania
2	zna podstawowe metody komputerowego wspomaganie decyzji	ARE1_W04	kolokwium
UMIEJŃCIE			
3	potrafi zastosować posiadaną wiedzę do stworzenia prostych systemów decyzyjnych	ARE1_U03	kolokwium, przegląd prac
4	potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB/Simulink algorytmy decyzyjne	ARE1_U07	obserwacja wykonania zadania, przegląd prac
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (ocena kolokwium (pierwsze kolokwium pisemne a drugie komputerowe))			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja bezpośrednia studenta w czasie rozwiązywania zadania)			
umiejętności:			
ocena kolokwium (ocena kolokwium (pierwsze kolokwium pisemne a drugie komputerowe))			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja bezpośrednia studenta w czasie rozwiązywania zadania)			
przebieg prac (przebieg oraz indywidualna i grupowa ocena realizacji projektu)			
Warunki zaliczenia			
Laboratorium: pozytywne zaliczenie dwóch kolokwium			
Projekt: Zaliczenie na ocenę pozytywnie zadania projektowego			
Treści programowe (opis skrócony)			
Definicja i klasyfikacja komputerowych systemów wspomaganie decyzji, Algorytmy genetyczne, wybrane zagadnienia praktyczne z teorii grafów, podstawy optymalizacji wielokryterialnej			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zaj : wykład
Wykład 1. Definicja i klasyfikacja komputerowych systemów wspomaganie decyzji. 2. Algorytmy genetyczne (założenia teoretyczne, populacje, selekcja, mutacje, kodowanie danych, zastosowania). 3. Wybrane zagadnienia teorii grafów (minimalne drzewo rozpinające, najkrótsze ścieżki w grafie, problem komiwojażera, problem chińskiego listonosza) 4. Podstawy optymalizacji wielokryterialnej (zbiór zdominowany, zbiór Pareto, przestrzenie obiektów i kryteriów, metoda sum ważonych i metoda programowania celowego)
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
Laboratorium Rozwijanie w programie MATLAB zadań z metod komputerowego wspomaganie decyzji omawianych na wykładzie.
Forma zaj : wiczenia projektowe
Projekt Stworzenie w programie MATLAB prostego systemu wspomaganie decyzji wykorzystującego jedno z poznanych na wykładzie zagadnień decyzyjnych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyką				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Komputerowe systemy sterowania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
Razem			40		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma wiedzę na temat metod matematycznych i numerycznych oraz oprogramowania wykorzystywanych w systemach sterowania komputerowego	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
2	ma wiedzę na temat urządzeń i komponentów komputerowych systemów automatyki. Ma szczegółową wiedzę na temat architektury rozproszonej i oprogramowania systemów automatyki, w tym sterowników mikroprocesorowych i sieci komputerowych	ARE1_W04	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
UMIĘTNOŚCI			
3	potrafi zaprojektować i wykonać prostą aplikację dla potrzeb sterowania (regulacja klasyczna, filtracja cyfrowa, itp.)	ARE1_U07	egzamin, kolokwium, obserwacja zachowa
4	potrafi odczytać dokumentację i zidentyfikować oraz ocenić istotność barier ekonomicznych i informatycznych wdrażania zaawansowanych algorytmów przetwarzania danych w sterowaniu	ARE1_U08	kolokwium, egzamin, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	rozumie potrzeby uzupełniania wiedzy i współdziałania z zespołami automatyków dla efektywnego wdrażania metod sterowania komputerowego	ARE1_K02	dyskusja, egzamin, obserwacja zachowa
6	jest gotów do uwzględnienia społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikającej z niej odpowiedzialności	ARE1_K03	dyskusja, egzamin, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
egzamin (ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (kolokwia komputerowe)			
obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)			
umiejętności:			
egzamin (ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (kolokwia komputerowe)			
obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)			
kompetencje społeczne:			

<p>ocena dyskusji (rozmowa w czasie testów i na konsultacjach)</p> <p>egzamin (ocena z egzaminu)</p> <p>obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i wiczeniach)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p>
<p>Wykład: egzamin, testy, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p>
<p>Struktura funkcjonalna i sprz towa komputerowych systemów sterowania. Funkcje i struktura oprogramowania systemów sterowania nadrz dnego: wielozadaniowo , rozproszone przetwarzanie danych, uwarunkowania czasowe, systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Algorytmy zaawansowanego przetwarzania sygnałów w sterowaniu. Systemy rejestracji alarmów. Algorytmy monitoringu, modelowania, identyfikacji, optymalizacji statycznej, sterowania bezpo redniego i nadrz dnego w wielozadaniowych kompleksowych systemach sterowania.. Sterowanie ekspertowe i systemy ekspertowe.</p>
<p>Tre ci programowe</p>
<p>Semestr: 5</p>
<p>Forma zaj : wykład</p>
<p>Cele sterowania (niezawodno , jako , optymalno) i sposoby ich realizacji. Podstawowe sposoby sterowania: logiczne (przeka nikowe) i ci głe (synchroniczne cyfrowe). Rola informacji o wła ciwo ciach obiektu (modele dynamiki i statyki procesu). Wymagania pomiarowe i znaczenie niezawodno ci pomiarów. Dekompozycja zada sterowania: sterowanie bezpo rednie i nadrz dne – metody zapewnienia wymaganej niezawodno ci, struktury sprz towe. Sterowanie w układzie zamkni tym i kompensacja zakłóce w układzie otwartym. Cyfrowa regulacja PID – odmiany algorytmu, zasady doboru parametrów, filtracja cyfrowa dla potrzeb regulacji. Regulacja nadrz dna obiektów wielowymiarowych – struktury regulacji, problemy sprz e skro nych, niezawodno ci pomiarów, niepewno ci modeli procesu. Regulacja optymalna – zasady stabilizacji stanu i regulacji predykcijnej, praktyczne mo liwo ci ich stosowania. Optymalizacja punktu pracy – problemy obliczeniowe, dost pno modeli matematycznych, korzy ci wynikaj ce z optymalizacji. Algorytmiczne techniki nadzorowania – przetwarzanie danych procesowych dla potrzeb nadzorowania (algorytmy detekcji zdarze i klasyfikacji sytuacji procesowych), systemy alarmowania, zasady nadzorowania i sterowania ekspertowego (systemy ekspertowe w sterowaniu). Bariery wdra ania zaawansowanych algorytmów sterowania komputerowego w systemach automatyki.</p>
<p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p>
<p>wiczenia laboratoryjne: Zastosowanie programu MATLAB oraz Simulink to symulacji działania wybranych problemów sterowania komputerowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cyfrowa regulacja przy u yciu regulatorów PID. 2. Regulacja w zamkni tych układach sterowania. 3. Podstawowe algorytmy filtracji cyfrowej. Filtry o sko czzonej i niesko czzonej odpowiedzi impulsowej. 4. Optymalizacja numeryczna punktu pracy układu dynamicznego. 5. Tworzenie modeli obiektów wielowymiarowych w celu przetestowania ró nych podje do ich regulacji. 6. Zastosowanie regulacji optymalnej w sterowaniu komputerowych. 7. Narz dzie Stateflow do budowania systemów nadzorowania i alarmowania.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Komputerowe wspomaganie projektowania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma ugruntowaną wiedzę na temat możliwości wykorzystania komputerowego wspomagania przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie projektowania i tworzenia graficznej dokumentacji technicznej	ARE1_W05	kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, korzysta z instrukcji oraz norm	ARE1_U01	kolokwium
3	potrafi biegło posługiwać się technikami komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem wybranego oprogramowania CAD	ARE1_U02	kolokwium
4	potrafi samodzielnie w środowisku CAD opracować dokumentację prostego obiektu, na podstawie zadanej specyfikacji	ARE1_U02, ARE1_U07	wykonanie zadania
5	potrafi podnosić swoje kompetencje poprzez samokształcenie	ARE1_U13	kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	dostrzega możliwości wykorzystania rysunku technicznego jako narzędzia komunikacji interdyscyplinarnej	ARE1_K01	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium (kolokwium komputerowe)			
umiejętności: ocena kolokwium (kolokwium komputerowe) ocena wykonania zadania (ocena wykonanego zadania)			
kompetencje społeczne: obserwacja zachowa (obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć, obserwacja zachowa)			
Warunki zaliczenia			
Laboratorium: Zaliczenie na podstawie średniej arytmetycznej ocen z prac studenta (sprawdziany umiejętności i znajomości zasad wykonywania rysunków, wykresów, schematów itp.)			

Projekt: Zaliczenie na podstawie zrealizowanego zadania projektowego.

Wiedza: Sprawdziany praktyczne.

Umiejętności: Sprawdziany praktyczne. W trakcie laboratorium możliwe kontrolne, krótkie ustne pytania dotyczące bieżącego materiału. Ocena merytoryczna projektu również pod kątem realizacji założeń wstępnych.

Kompetencje społeczne: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.

Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na zajęciach. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

Kurs ukierunkowany na zdobycie umiejętności praktycznego wykorzystania standardowych możliwości oprogramowania typu CAD (na zajęciach jako reprezentatywne wykorzystywane oprogramowanie AutoCAD oraz Inventor) do tworzenia i modyfikacji obiektów w zakresie rysunku dwuwymiarowego, oraz poznanie podstaw modelowania trójwymiarowego. Treść programu obejmuje swoim zakresem wymagania stawiane zdającym egzamin ECDL CAD - Moduł S8.

Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Uruchamianie AutoCADa, Ekran, Przestrzeń, Jednostki, Granice, Tworzenie nowego rysunku, Otwarcie rysunku, Zapis rysunku na dysku, Zamknięcie rysunku, Koniec pracy,
2. Sterowanie warstwami, Wyświetlanie warstw wg nazwy, stan i właściwości warstwy, wybór warstwy obiektu, Warstwa 0, Import plików do rysunku, Eksport rysunku do plików innego formatu
3. Podstawowe obiekty AutoCADa – odcinek, punkt, okrąg, łuk, polilinia, elipsa, prostokąt, wielobok, spline, rozmieszczanie punktów względnie do siebie, tryb skokowy poruszania kursorem, Wybieranie obiektów, Wykorzystywanie uchwytów
4. Kopiowanie obiektów i elementów w obrębie rysunku, pomiędzy rysunkami, Przesuwanie obiektów i elementów, Usuwanie, Obracanie, Skalowanie, Rozciąganie obiektów
5. Lustro, Kopiowanie równoległe, Przycinanie obiektów przy użyciu innych obiektów rysunku, Tworzenie szyku, Przedłużanie i zmiana długości
6. Fazowanie narożników, zaokrąglanie narożników, Edytowanie polilinii i elementów złożonych, Rozbijanie obiektów, Konwertowanie do polilinii
7. Mierzenie odległości i kątów, Mierzenie powierzchni, Zmiana warstwy oraz cech obiektów, Przypisywanie właściwości jednego obiektu innym obiektom rysunku, Ustawianie, zmiana typu linii, grubości, koloru obiektów
8. Wstawianie i edycja tekstu, Style tekstu, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów tekstowych
9. Tworzenie wymiarów, Style wymiarowania, Zmiana stylu oraz czcionki obiektów wymiarowania, Wstawianie tolerancji geometrycznej,
10. Tworzenie bloków, wstawianie bloków do rysunku, Zapisywanie bloków, Biblioteki bloków
11. Wykorzystywanie arkuszy przestrzeni, modelu i papieru, Tworzenie i modyfikacja przestrzeni modelu, Tworzenie, wykorzystanie i określanie skali rzutni, Dodawanie tabelki rysunku, wybieranie drukarki, Wydruk całego lub części rysunku w skali lub dopasowanego do rozmiaru strony,
12. Wprowadzenie do środowiska Autodesk Inventor
13. Wiczenia w modelowaniu 3D

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Opracowanie w środowisku AutoCAD lub Inventor projektu (dokumentacji graficznej) obiektu wg zadanej specyfikacji.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Komputeryzacja zarz dzania produkcj				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	umie stworzy plan przedsi wzi cia produkcyjnego i przeanalizowa je metodami programowania sieciowego	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium
2	potrafi obsługiwa oprogramowanie typu MES i zna specyfik działania przemysłowych baz danych	ARE1_W05	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
3	posiada znajomo metod analizy i optymalizacji procesu produkcyjnego w czasie	ARE1_W06	dyskusja, kolokwium
4	zna nowoczesne metody zarz dzania produkcj	ARE1_W07	obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
5	potrafi analityczne rozwi za zadania programowania liniowego i zweryfikowa je w programie MATLAB	ARE1_U03	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji) ocena kolokwium (kolokwium pisemne) obserwacja zachowa (obserwacja zachowa) ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych) <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wykonania zadania (ocena rozwi zanych zada laboratoryjnych)

Warunki zaliczenia

<ul style="list-style-type: none"> - obecno na zaj ciach zgodnie z Regulaminem studiów Akademii Tarnowskiej - zaliczenie na ocen pozytywn dwóch kolokwiów - oceny cz stkowe uzyskiwane za rozwi zywanie zada laboratoryjnych <p>Ocena ko cowa to rednia arytmetyczna z obu kolokwiów modyfikowana redni ocen cz stkowych z zada laboratoryjnych. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>
--

Tre ci programowe (opis skrócony)

Wybrane zagadnienia programowania liniowego, programowanie sieciowe, nieliniowe problemy optymalizacji produkcji, harmonogramowanie, optymalizacja procesu produkcyjnego w czasie, metody zarz dzania produkcj , przemysłowe bazy danych i
--

oprogramowanie zarz dzaj ce procesem produkcyjnym.
Tre ci programowe
Semestr: 6
Forma zaj : wykład
<ul style="list-style-type: none"> - programowanie liniowe: metoda graficzna i transformacja do problemu dualnego, informacja o metodzie simpleks i jej u yciu w MATLAB, wybór optymalnego asortymentu produkcji oraz procesu technologicznego - programowanie sieciowe: metody CPM i PERT, wyznaczenie ciek krytycznych i weryfikacja zaplanowanego czasu realizacji przedsi wci a produkcyjnego, informacja o analizie czasowo-kosztowej, implementacja obu metod w MATLAB - optymalizacja procesu produkcji w czasie: posta matematyczna problemu i tworzenie harmonogramów, równoległo i wielostrumieniowo przepływu, szeregowanie zada , synchronizacja produkcji, układy czasowo-zwarte, implementacja poznanych algorytmów w MATLAB - metody sterowania w systemach wytwarzania MRP, Just In Time - obsługa oprogramowania słu cego do zarz dzania produkcj typu MES
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
<p>W ramach wicze laboratoryjnych studenci realizuj praktycznie nast puj ce zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwi zywanie zada z programowania liniowego metod graficzn oraz sprawdzanie otrzymanych rozwi za przy pomocy programu MATLAB z u yciem metody simplex. 2. Rozwi zywanie zada metodami CPM i PERT a nast pnie weryfikowanie otrzymanych rozwi za przy pomocy funkcji z teorii grafów dost pnych w MATLAB. 3. Rozwi zywanie zada z teorii gier a nast pnie pisanie skryptów MATLAB zawieraj cych implementacj algorytmów dla strategii czystych i zdominowanych. 4. Rozwi zywanie zada z optymalizacji czasowej procesów produkcyjnych. Tworzenie w MATLAB skryptów zawieraj cych algorytmy poznanych metod szeregowania zada (Gupty, Palmera, Dannenbringa, CDS). 5. Tworzenie w MATLAB programów wprowadzaj cych synchronizacj i czasow zwarto procesów produkcyjnych. 6. Wykorzystywanie wybranego narz dzia programistycznego do tworzenia graficznej reprezentacji działania procesów produkcyjnych (diagramy przepływu, wykresy Gantta).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka angielskiego I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	4
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (w trakcie) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem siły tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

restauracje, żywienie

miasto, zamieszkanie, remont

rozrywka i sztuka

praca, finanse, prowadzenie firmy

osobowość człowieka, charakter, ubiór

nauka i technika, media społecznościowe

turystyka

przebiegi i wypadki

edukacja, projekty naukowe

uczucia i marzenia

Zagadnienia gramatyczne:

rzeczownik i jego funkcje

przymiotnik - porównania

czasowniki i rzeczowniki złożone

czasy gramatyczne

przedimki

czasowniki modalne

przymiotniki i przysłówki

mowa zależna

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka angielskiego II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (koniec) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem siły tematy, posługiwania się językiem wyrażenia i zdania niezbyt dnych, by wziąć udział lub podtrzyma rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne :

rodzki masowego przekazu
zakupy i usługi
zdrowy styl życia, problemy zdrowotne
przyroda i ochrona środowiska

Zagadnienia gramatyczne:

strona bierna
składnia czasowników
konstrukcja: have sth done

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka angielskiego III				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- egzamin (pisemny i ustny)
- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obwi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadzenie dydaktyczne, formuluje ocen , postuguj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obwi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu tematy, posługiwania się językiem wyrażenia i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowywanie języka i form do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.
Tre ci programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : lektorat
Zagadnienia leksykalne : relacje międzyludzkie państwo i społeczeństwo rywalizacja w sporcie, autorytety, celebryci
Zagadnienia gramatyczne : spójniki wyrażenie życzeń okresy warunkowe czasowniki frazowe i modalne słowotwórstwo

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka francuskiego I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	4
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (w trakcie) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu siły tematy, posługiwania się bogactwem wyrażenia i zdania niezbyt długi, by wziąć udział lub podtrzyma rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

Relacje międzyludzkie: rodzinne, przyjacielskie i miłosne; praca nad związaniem, wyrażanie uczuć ; ograniczenia; pasje: sztuki piękne, teatr, kino, muzyka; miejsce języka francuskiego na świecie, frankofonia; gastronomia francuska, podróże kulinarne; miasto i jego dzielnice, zalety i wady życia w mieście; podróże, ich przygotowywanie i doświadczenia.

Zagadnienia gramatyczne:

Czasy przeszłe: passé composé, imparfait i plus-que-parfait, wyrażanie określonego czasu, sposoby wyrażania konieczności i powinności, pytanie w trzech rejestrach językowych: formalnym, codziennymi i potocznym; tryb przypuszczający; sposoby wyrażania przyczyny i skutku; zaimki rzeczowne nieokreślone; przeczenie; sposoby wyrażania życzenia i woli; strona bierna; miejsce przymiotnika w zdaniu; nominalizacja; okoliczniki miejsca: wyrażania przyimkowe i przysłówki.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka francuskiego II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (koniec) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

Nauka i studia; konsumpcja i ekonomia, konsumpcja i środowisko; rynek pracy, życie zawodowe i zdrowie, dobrostan w pracy.

Zagadnienia gramatyczne:

Zaimki względnie proste; sposoby wyrażania celu; imiesłów przysłówkowy współczesny; sposoby wyrażania opinii; sposoby wyrażania sprzeciwu i przyzwolenia; zaimki Y i EN; tryby warunkowe; przysłówki sposobu; sposoby wyrażania uprzedniości, równocześnieści i późniejszości.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka francuskiego III				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywanu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) 			
Warunki zaliczenia			
<p>Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obwi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadzenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obwi zuje nast puj ca skala:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb), 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db), 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db), 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst), 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst), 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst). 			

Tre ci programowe (opis skrócony)
Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: sluchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Sluchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia si w umiej tno ci wyszukania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiej tno uczestniczenia w rozmowie wymagaj cej bezpo redniej wymiany informacji na znane ucz cem u si tematy, poslugiwania si ci giem wyra e i zda niezbdnych, by wzi udział lub podtrzyma rozmow na dany temat, relacjonowania wydarze , opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiej tno pisania dotyczy wyra enia my li, opinii w sposób pisany uwzgl dniaj c reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowuj c j zyk i form do sytuacji. Przejawia si w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomo ci wynikaj cych z dora nych potrzeb.
Tre ci programowe
Semestr: 5
Forma zaj : lektorat
Zagadnienia leksykalne: Sport, aktywno fizyczna, wydarzenia sportowe; aktywno cyfrowa, gry i innowacje technologiczne; media społeczno ciowe, budowanie wizerunku, wyra anie siebie, samorealizacja; prawa i obowizki obywatelskie, nierówno ci społeczne; wolontariat, zaangażowanie, praca na rzecz społeczno ci.
Zagadnienia gramatyczne: Mowa zale na; zaimki wzgl dne zło one; stopniowanie; sposoby wyra ania przyszło ci, wyra enia okre laj ce czas, miejsce zaimków w zdaniu.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka niemieckiego I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	4
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (w trakcie) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem siły tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne:

czasownik, czasy przeszłe, zdania złożone, przymiotnik, tryb przypuszczający

Zagadnienia leksykalne:

życie codzienne, zainteresowania i czas wolny, sport, relacje międzyludzkie, praca, szkoła, klimat, ochrona środowiska, Unia Europejska

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka niemieckiego II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (koniec) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem siły tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne:

zdania podrzędne, złożone, czasy przeszłe, strona bierna, czasowniki z przyimkami

Zagadnienia leksykalne:

czas wolny, rozmowa kwalifikacyjna, kariera, praca: prawa i obowiązki

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka niemieckiego III				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) 			
Warunki zaliczenia			
<p>Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obwi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadzenie dydaktyczne, formułuje ocen , postługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obwi zuje nast puj ca skala:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb), 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db), 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db), 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst), 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst), 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst). 			

Treści programowe (opis skrócony)

Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciemu się tematy, posługiwania się językiem wyrażenia i zdaniem złożonym, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć: **lektorat**

Zagadnienia gramatyczne:

mowa zależna, spójniki złożone, funkcje czasów, rekcja, konstrukcje bezokolicznikowe

Zagadnienia leksykalne:

nauka, studia i praca – plany na przyszłość, media, podróże, zdrowy styl życia

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka rosyjskiego I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	4
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (w trakcie) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

podróże, organizacja wyjazdu, załatwianie formalności

spotkania i życie towarzyskie, etykieta

kultura i tradycje

Zagadnienia gramatyczne:

konstrukcje intonacyjne

partykuły

zaimki wskazujące

słowotwórstwo

przymiotniki – stopniowanie

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka rosyjskiego II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (koniec) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć: **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

praca, biznes, zarządzanie, cechy współczesnego lidera

relacje międzyludzkie, emocje

Zagadnienia gramatyczne:

rzeczowniki-odmiana

czasowniki dokonane i niedokonane

zaimki

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka rosyjskiego III				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) 			
Warunki zaliczenia			
<p>Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obwi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadzenie dydaktyczne, formuluje ocen , postuguj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obwi zuje nast puj ca skala:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb), 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db), 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db), 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst), 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst), 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst). 			

Treści programowe (opis skrócony)
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu tematy, posługiwania się językiem wyrażenia i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowujący język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.
Treści programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : lektorat
Zagadnienia leksykalne: nauka, wykształcenie, wybór uczelni życie, rozwój duchowy, balans w życiu codziennym
Zagadnienia gramatyczne: czasowniki zwrotne i niezwrotne liczebniki główne tryb rozkazujący spójniki

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka włoskiego I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	30	Zaliczenie z ocen	4
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (w trakcie) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem sielone tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniający reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć: **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

języki i wydarzenia kulturalne, życie w mieście

produkty włoskie, opis przedmiotu

komunikacja na odległość

opowiadanie o przeszłości

rodzina i społeczeństwo

wizyta i prezenty

Włochy - historia i współczesność

Zagadnienia gramatyczne:

zaimki w czasach i trybach

tryb łączący congiuntivo

mowa zależna i niezależna

czasy przeszłe

zgodność czasów

porównywanie - stopień wyższy i najwyższy przymiotników i przysłówków

okresy warunkowe

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka włoskiego II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywnianiu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B1+ (koniec) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- obserwacja zachowa
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (forma pisemna)
- ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej)
- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

kompetencje społeczne:

- ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych)

Warunki zaliczenia

Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadczenie dydaktyczne, formułuje ocen , posługuj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obowi zuje nast puj ca skala:

- 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb),
- 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db),
- 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db),
- 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst),
- 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst),
- 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst).

Tre ci programowe (opis skrócony)

Podczas zaj rozwijane s cztery sprawno ci j zykowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umo liwia zapoznanie si z u yciem j zyka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania,

intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciem siły tematy, posługiwania się różnymi wyrażeniami i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : **lektorat**

Zagadnienia leksykalne:

opis i charakterystyka postaci

żywność i kuchnia

opowiadanie o przeszłości i przekazywanie informacji

praca i jej poszukiwanie

opis, wyrażanie opinii

Zagadnienia gramatyczne:

czas przeszły i czasowniki posiłkowe

tryby congiuntivo i condizionale

strona bierna

czasowniki z przyimkami

okresy warunkowe - c.d.

zgodność czasów

zdania złożone - wybrane typy

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Studium J zyków Obcych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Lektorat j zyka włoskiego III				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Egzamin	3
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada wiedz o konieczno ci u ywania oryginalnych materiałów dydaktycznych oraz obowi zywniu prawa autorskiego podczas korzystania z cudzych prac w ramach pracy własnej	ARE1_W08	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJ TNO CI			
2	ma umiej tno ci j zykowe zgodne z wymaganiami okre lonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia J zykowego	ARE1_U11	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	ma wiadomo poziomu posiadanej wiedzy i zdaje sobie spraw z konieczno ci ci głego jej pogł biania oraz krytycznego podej cia zarówno do własnej wiedzy, jak te do odbieranych tre ci	ARE1_K01	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>umiej tno ci:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (pisemny i ustny) ocena kolokwium (forma pisemna) ocena aktywno ci (obecno na zaj ciach zgodna z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej) ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena wykonania zadania (w zakresie wybranych sprawno ci j zykowych) 			
Warunki zaliczenia			
<p>Prowadz cy zaj cia, na podstawie stopnia opanowania przez studenta obwi zuj cych tre ci programowych danego przedmiotu, w oparciu o własne do wiadzenie dydaktyczne, formuluje ocen , postuguj c si kryteriami zgodnymi z Regulaminem Studiów Akademii Tarnowskiej. Obwi zuje nast puj ca skala:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) od 92% bardzo dobry - 5,0 (bdb), 2) 84%-91% dobry plus - 4,5 (+db), 3) 76%-83% dobry - 4,0 (db), 4) 68%-75% dostateczny plus - 3,5 (+dst), 5) 60%-67% dostateczny - 3,0 (dst), 6) poni ej 60% niedostateczny - 2,0 (ndst). 			

Tre ci programowe (opis skrócony)
Podczas zajęć rozwijane są cztery sprawności językowe: słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, mówienie i pisanie. Słuchanie ze zrozumieniem umożliwia zapoznanie się z użyciem języka w naturalnych warunkach, ze sposobem wymowy, akcentowania, intonacji. Czytanie ze zrozumieniem przejawia się w umiejętności wyszukiwania konkretnych informacji, lub zrozumienie ogólnego sensu tekstu. Mówienie to umiejętność uczestniczenia w rozmowie wymagającej bezpośredniej wymiany informacji na znane uczuciu tematy, posługiwania się językiem wyrażenia i zdaniem, by wziąć udział lub podtrzymać rozmowę na dany temat, relacjonowania wydarzeń, opisywania ludzi, przedmiotów, miejsc, przedstawiania i uzasadniania swojej opinii. Umiejętność pisania dotyczy wyrażenia myśli, opinii w sposób pisany uwzględniając reguły gramatyczno-ortograficzne, dostosowując język i formę do sytuacji. Przejawia się w redagowaniu listu, maila, notatek lub wiadomości wynikających z doraźnych potrzeb.
Tre ci programowe
Semestr: 5
Forma zajęć : lektorat
Zagadnienia leksykalne: media - opinie, debata zagadnienia społeczne i polityczne zakupy i usługi, produkty - charakterystyka Włochy - wybrane zagadnienia kulturalne Zagadnienia gramatyczne: wyrażanie przeszłości i przyszłości części mowy i części zdania wyrażanie uczucia, życzenia, zamiaru

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Maszyny i naprawy elektryczne I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	30	Zaliczenie z ocen	3
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Egzamin	1
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	Student zna zasad działania, budowę i wykonanie transformatora jednofazowego i trójfazowego.	ARE1_W03	egzamin
2	Student zna zasad działania i budowę trójfazowych silników indukcyjnych.	ARE1_W03	egzamin
3	Student potrafi wykonać pomiary biegu jałowego i zwarcia silnika indukcyjnego i określi na podstawie ich wyników parametry modelu silnika indukcyjnego.	ARE1_W03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, ocena aktywności
4	Student zna budowę i zasad działania generatorów synchronicznych.	ARE1_W03	egzamin
UMIĘTNOŚCI			
5	Student potrafi zaprojektować obwód magnetyczny i obwód elektryczny transformatora jedno- i trójfazowego.	ARE1_U02, ARE1_U03	wykonanie zadania
6	Student potrafi wykonać pomiary biegu jałowego i zwarcia transformatora jedno- i trójfazowego i określi na podstawie ich wyników parametry schematów zastępczych transformatorów.	ARE1_U03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, ocena aktywności
7	Student potrafi wyznaczyć pomiarowo i obliczeniowo charakterystyki mechaniczne i prądowe silnika indukcyjnego.	ARE1_U03	egzamin
8	Student zna metody sterowania moc czynną i bierną generatora synchronicznego.	ARE1_U03	egzamin
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
egzamin (Egzamin pisemny w formie testu wielokrotnego wyboru oraz zadania do rozwinięcia.)			
obserwacja wykonania zadania (Obserwacja zachowania podczas wykonywania ćwiczeń oraz interakcji wewnątrz zespołu.)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności podczas zajęć.)			
ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)			

umiej tno ci:

egzamin (Egzamin pisemny w formie testu wielokrotnego wyboru oraz zada do rozwi zania.)

obserwacja wykonania zada (Obserwacja zachowa podczas wykonywania wicze oraz interakcji wewn trz zespołu.)

ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci podczas zaj .)

ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)

Warunki zaliczenia

Zaliczenie wicze laboratoryjnych z ocen , zaliczenie projektu z ocen .

Warunkiem zaliczenia zaj laboratoryjnych jest zaliczenie wszystkich sprawozda z wicze w laboratorium pomiarowym.

Warunkiem zaliczenia zaj projektowych jest przedstawienie sprawozdania z wykonanego projektu.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Budowa, zasada działania i własno ci eksploatacyjne transformatorów, silników indukcyjnych i generatorów synchronicznych. Projekt obwodu elektrycznego i magnetycznego transformatora jednofazowego i trójfazowego. Pomiary identyfikacyjne i ruchowe transformatora, silnika indukcyjnego i generatora synchronicznego.

Tre ci programowe

Semestr: 4

Forma zaj : **wykład**

Budowa i zasada działania transformatora jednofazowego.

Budowa i zasada działania transformatora trójfazowego.

Budowa i zasada działania trójfazowego silnika indukcyjnego klatkowego.

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Projekt obwodu elektrycznego i magnetycznego transformatora jednofazowego.

Projekt obwodu elektrycznego i magnetycznego transformatora trójfazowego.

Forma zaj : **wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)**

Pomiary identyfikacyjne transformatora trójfazowego.

Uzwojenia trójfazowych silników indukcyjnych.

Wyznaczenie charakterystyki mechanicznej i pr dowej silnika indukcyjnego.

Sterowanie skalarne silnika indukcyjnego.

Pomiary biegu jałowego i zwarcia silnika indukcyjnego.

Odbiór sprawozda studenckich z wykonanych wicze laboratoryjnych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Maszyny i nap dy elektryczne II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5		10	Zaliczenie z ocen	1
		L	15	Zaliczenie z ocen	2
		W	25	Egzamin	3
Razem			50		6

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	ma zaawansowan wiedz z zakresu podstaw metrologii wielko ci elektrycznych i wybranych wielko ci nonelektrycznych oraz przetwarzania sygnalów	ARE1_W02	egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
2	ma zaawansowan wiedz o podstawowych typach maszyn i nap dów elektrycznych, zna konstrukcj e i metody sterowania wspólczesnych urz dze wykonawczych i układow nap dowych	ARE1_W03	egzamin, wykonanie zadania, wypowied ustna
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz zna i rozumie podstawowe procesy zwi zane z cyklem ycia oraz utrzymaniem obiektów i systemów technicznych typowych w automatyce, robotyce i in ynierii elektrycznej	ARE1_W06	egzamin, wykonanie zadania, ocena aktywno ci
UMIEJ TNO CI			
4	potrafi pozyskiwa informacje z literatury, baz danych i innych ródeł; potrafi integrowa uzyskane informacje, dokonywa ich interpretacji, a tak e wyci ga wnioski oraz formułowa i uzasadnia opinie	ARE1_U01	wykonanie zadania
5	umie czyta oraz tworzy graficzn dokumentacj techniczn (rysunki, schematy, wykresy), równie z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego	ARE1_U02	wykonanie zadania
6	potrafi krytycznie analizowa i ocenia własno ci układow elektrycznych i automatycznej regulacji w stanach ustalonych i dynamicznych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe i ekonomiczne	ARE1_U04	wykonanie zadania
7	potrafi wykorzystywa zdobyte w rodowisku zajmuj cym si zawodowo dziaalnoci in yniersk do wiadzenie zwi zane z utrzymaniem urz dze , obiektów i systemów typowych dla in ynierii elektrycznej, automatyki i robotyki, tak e przy rozwi zywaniu praktycznych zada in ynierskich wymagaj cych korzystania z norm i standardów in ynierskich oraz stosowania technologii przemysłowych	ARE1_U06	wykonanie zadania
8	umie analizowa , projektowa i dokonywa symulacji układow elektrycznych i automatycznej regulacji, prostych układow elektronicznych, energoelektrycznych i mikroprocesorowych, a tak e elementarnych układow mechanicznych, dobieraj c	ARE1_U07	wykonanie zadania

8	odpowiednie narzędzia, metody, techniki i materiały	ARE1_U07	wykonanie zadania
9	potrafi w podstawowym zakresie dobierać urządzenia i aparatury: automatyki, elektroenergetycznej, pomiarów i zabezpieczeń, pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, nadzoru i realizacji zadań, uwzględniając aspekty ekonomiczne	ARE1_U08	wykonanie zadania
10	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wiconym wyniku realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić różną opinię i dyskutować o nich	ARE1_U10	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
11	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do pozyskiwania informacji oraz swobodnego porozumiewania się na poziomie B2 ESOKJ	ARE1_U11	wykonanie zadania
12	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, potrafi efektywnie współdziałać z innymi w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ARE1_U12	wykonanie zadania
13	ma umiejętność samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ARE1_U13	wykonanie zadania, ocena aktywności
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
14	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	wykonanie zadania, ocena aktywności, obserwacja zachowa
15	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ARE1_K03	wykonanie zadania, ocena aktywności, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
egzamin (Egzamin pisemny w formie testu wielokrotnego wyboru oraz zadania do rozwiązania.)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności podczas zajęć)			
ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)			
ocena wypowiedzi ustnej (Ocena logiki i treści wypowiedzi.)			
umiejętności:			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności podczas zajęć)			
ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)			
ocena wypowiedzi ustnej (Ocena logiki i treści wypowiedzi.)			
kompetencje społeczne:			
obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa podczas wykonywania ćwiczeń oraz interakcji wewnątrz zespołu.)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności podczas zajęć)			
ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium, w projekcie, ocena egzaminu, zgodnie z Regulaminem Studiów AT.)			
Warunki zaliczenia			
Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z ocenami, zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych z ocenami.			
Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń w laboratorium pomiarowym.			
Warunkiem zaliczenia zajęć audytoryjnych jest wykonanie i zaliczenie wszystkich wymaganych obliczeń i symulacji.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Budowa i działanie przemysłowych układów napędowych z silnikami elektrycznymi. Dobór i obliczenia elementów tych układów. Sterowanie silnikami prądu stałego i przemiennego. Pomiar i symulacja układów elektromechanicznych i układów automatycznej regulacji prędkości silników elektrycznych.			
Treści programowe			
Semestr: 5			
Forma zajęć: wykład			
Zagadnienia wstępne			
Wyznaczanie momentu obciążenia silnika			
Wyznaczanie momentu bezwładności napędu			

Układy kaskadowe sterowania silnikami elektrycznymi
Napęd elektryczny z silnikiem indukcyjnym
Napędy elektryczne z silnikami synchronicznymi wzbudzanymi magnesami trwałymi
Forma zajęć : wiczenia audytoryjne
Obliczenia zastępczego momentu bezwładności, momentów dynamicznych i statycznych i momentu obciążenia silnika dla różnych układów kinematycznych napędów elektrycznych.
Przeliczanie mocy znamionowych silników na różne rodzaje ich pracy
Dobór silnika elektrycznego do napędu
Forma zajęć : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)
Sterowanie skalarne i wektorowe silnika indukcyjnego
Sterowanie wektorowe silnika synchronicznego wzbudzanego magnesami trwałymi
Identyfikacja parametrów modelowych napędu elektrycznego

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Matematyka inżynierska I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1		30	Zaliczenie z ocen	3
		W	30	Egzamin	4
Razem			60		7

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu pojęć i metod analizy matematycznej (dot. rachunku różniczkowego i całkowego jednej zmiennej) oraz algebry liniowej z elementami geometrii i dostrzega ich przydatność do opisu zjawisk fizycznych i zagadnień technicznych	ARE1_W01	egzamin, kolokwium, wypowiedź ustna
UMIĘTNOŚCI			
2	potrafi podać podstawowe własności nowych obiektów matematycznych w oparciu o samodzielnie zdobyte materiały dydaktyczne, docenia i wykorzystuje możliwości internetu jako źródła informacji, jest świadomy, że internet może zawierać informacje nieprawdziwe	ARE1_U01	egzamin, kolokwium, wypowiedź ustna
3	jest otwarty na nowe wyzwania, umie dokonać podziału złożonego problemu na kilka mniejszych i zlecić wykonanie ich w grupie, jest otwarty na współpracę	ARE1_U12	egzamin, kolokwium, wypowiedź ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	jest gotów do krytycznej oceny efektów swojej pracy oraz uznawania wiedzy w rozwoju rozwiązywania problemów	ARE1_K01	obserwacja zachowania, wypowiedź ustna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (egzamin pisemny) ocena kolokwium (ocena kolokwium (pisemne rozwiązanie zadań)) ocena wypowiedzi ustnej (umiejętności: udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne na wiczeniach) <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (egzamin pisemny) ocena kolokwium (ocena kolokwium (pisemne rozwiązanie zadań)) ocena wypowiedzi ustnej (umiejętności: udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne na wiczeniach) <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowania (obserwacja zachowania indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych) ocena wypowiedzi ustnej (umiejętności: udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne na wiczeniach) 			

Warunki zaliczenia
Warunkiem uzyskania zaliczenia z wicze jest pozytywna ocena z kolokwium pisemnego przeprowadzonego z przerobionego materiału na wiczeniach oraz aktywno studenta podczas całego semestru zaj (rozwi zywanie zada przy tablicy). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej. Oceny wystawiane s zgodnie ze skal ocen okre lon w Regulaminie Studiów.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami rachunku ró niczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej: ci gi liczbowe, szeregi liczbowe, granice funkcji, ci gło funkcji, pochodna funkcji, liczenie granic funkcji z wykorzystaniem reguły de l'Hospitala, zastosowanie rachunku ró niczkowego w zagadnieniach optymalizacyjnych, badanie przebiegu zmienno ci funkcji, całka nieoznaczona, całka oznaczona i jej zastosowania. Dodatkowo zagadnienia z algebry liniowej: elementy logiki i teorii zbiorów, liczby zespolone, rachunek macierzowy, układy równa liniowych, warto ci własne i wektory własne macierzy, diagonalizacja macierzy, rachunek wektorowy w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy oraz prosta i płaszczyzna w przestrzeni.
Tre ci programowe
Semestr: 1
Forma zaj : wykład
<ol style="list-style-type: none"> Przeł d funkcji elementarnych i ich własno ci. Granice ci gów i funkcji jednej zmiennej. Funkcje ci głe i ich własno ci. Pochodna funkcji, interpretacja geometryczna i fizyczna, podstawowe reguły ró niczkowania. Ekstrema lokalne i globalne funkcji jednej zmiennej, twierdzenie de l'Hospitala. Pochodne wy szych rz dów, ró niczka funkcji i jej zastosowanie, wzór Taylora i jego zastosowania do obliczania przybli onych warto ci funkcji. Punkty przegi cia i wypukło funkcji, badanie przebiegu zmienno ci funkcji. Całka nieoznaczona : własno ci i metody jej wyznaczania. Całka oznaczona i jej zastosowania w geometrii i fizyce. Elementy logiki i teorii zbiorów. Liczby zespolone: Działania na liczbach zespolonych. Posta algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza. Pot gowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwi zywanie równa w zbiorze liczb zespolonych. Rachunek macierzowy: Działania na macierzach, definicja wyznacznika i rz du macierzy. Własno ci wyznacznika i rz du macierzy i sposoby ich obliczania. Macierz odwrotna i sposoby jej wyznaczania. Równania macierzowe. Układy równa liniowych. Układy Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego, rozwi zywanie układów równa metod Gaussa. Warto ci własne i wektory własne macierzy, diagonalizacja macierzy. Rachunek wektorowy w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni.
Forma zaj : wiczenia audytoryjne
<p>Rozwi zywanie zada , które obejmuj zagadnienia granicy ci gów i funkcji, funkcji ci głych jednej zmiennej i ich własno ci, pochodnej funkcji , jej interpretacji oraz podstawowych metody ró niczkowania, wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych, reguły de l'Hospitala, obliczanie pochodnych wy szych rz dów, zastosowanie ró niczki funkcji, zastosowania wzoru Taylora do obliczania przybli onych warto ci funkcji, obliczania całek nieoznaczonych oraz całek oznaczonych wraz z ich zastosowaniami w geometrii i fizyce. Rozwi zywanie zada z torii zbiorów oraz elementów logiki.</p> <p>Obliczenia na liczbach zespolonych (zmiana postaci liczby, działania arytmetyczne). Wyznaczanie zespolonych pierwiastków równa .</p> <p>Zadania z rachunku macierzowego obejmuj ce działania na macierzach, obliczanie wyznacznika i rz du macierzy. Sposoby obliczania macierzy odwrotnej. Zadania z obliczania warto ci własnych i wektorów własnych macierzy.</p> <p>Rozwi zywanie układów równa liniowych przy pomocy wzorów Cramera i metod Gaussa. Zastosowanie twierdzenia Kroneckera-Capellego.</p> <p>Zadania dotycz ce oblicze wektorowych w przestrzeni (iloczyn skalarny i wektorowy). Tematyka prostej i płaszczyzny w przestrzeni.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Matematyka inżynierska II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LI	20	Zaliczenie z ocen	3
		W	20	Egzamin	3
Razem			40		6

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu pojęć i metod analizy matematycznej (dot. rachunku różniczkowego i całkowego jednej zmiennej) oraz algebry liniowej z elementami geometrii i dostrzega ich przydatność do opisu zjawisk fizycznych i zagadnień technicznych, rozpoznaje ograniczenia tych metod w przypadku ich numerycznej realizacji	ARE1_W01	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
UMIĘTNOŚCI			
2	potrafi podać podstawowe własności nowych obiektów matematycznych w oparciu o samodzielnie zdobyte materiały dydaktyczne, docenia i wykorzystuje możliwości internetu jako źródła informacji, jest świadomy, że internet może zawierać informacje nieprawdziwe	ARE1_U01	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
3	jest otwarty na nowe wyzwania, umie dokonać podziału złożonego problemu na kilka mniejszych i zlecić wykonanie ich w grupie, jest otwarty na współpracę	ARE1_U12	kolokwium, egzamin, wypowiedź ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	jest gotów do krytycznej oceny efektów swojej pracy oraz uznawania wiedzy w rozwoju rozwiązywania problemów	ARE1_K01	wypowiedź ustna, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
<p>wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (egzamin pisemny) ocena kolokwium (ocena kolokwium (rozwiązywanie zadań przy pomocy narzędzi i programów komputerowych)) ocena wypowiedzi ustnej (umiejętności: udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach laboratoryjnych) <p>umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> egzamin (egzamin pisemny) ocena kolokwium (ocena kolokwium (rozwiązywanie zadań przy pomocy narzędzi i programów komputerowych)) ocena wypowiedzi ustnej (umiejętności: udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach laboratoryjnych) <p>kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych) ocena wypowiedzi ustnej (umiejętności: udział w dyskusji podczas wykładów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne na ćwiczeniach laboratoryjnych) 			

Warunki zaliczenia
Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium informatycznego jest pozytywna ocena z kolokwium przeprowadzonego z przerobionego materiału na laboratoriach oraz aktywno studenta podczas całego semestru zajęć (samodzielne rozwiązywanie zadań). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej. Oceny wystawiane są zgodnie ze skalą ocen określoną w Regulaminie Studiów.
Treści programowe (opis skrócony)
Celem zajęć jest zapoznanie studenta z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych, liniowe i rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Ponadto student poznaje wybrane zagadnienia funkcji wielu zmiennych: pochodna cząstkowa, pochodna kierunkowa, gradient, różniczka zupełna i jej zastosowania, ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych, całka funkcji wielu zmiennych. Wprowadzone zostają transformaty Laplace'a oraz Fouriera. Celem zajęć jest również zapoznanie studenta z postawami rachunku prawdopodobieństwa od definicji przestrzeni probabilistycznej do omówienia rozkładów zmiennych losowych jedno i wielowymiarowych. Studenci poznają podstawowe rozkłady zmiennych losowych, ich parametry i zastosowanie, funkcje zmiennych losowych oraz podstawy statystyki matematycznej (podstawowe estymatory, estymacja przedziałowa oraz weryfikacje hipotez statystycznych).
Treści programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe liniowe niejednorodne, równania różniczkowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. 2. Pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, gradient, różniczka zupełna i jej zastosowanie. 3. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. 4. Całki funkcji wielu zmiennych - całki krzywoliniowe, całki powierzchniowe. 5. Transformata Laplace'a. 6. Transformata Fouriera. 7. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa. 8. Rozkłady zmiennych losowych jedno i wielowymiarowych, ich parametry i zastosowanie, funkcje zmiennych losowych. 9. Podstawy statystyki matematycznej (podstawowe estymatory, estymacja przedziałowa oraz weryfikacja hipotez statystycznych).
Forma zajęć : laboratorium informatyczne
<p>Laboratorium informatyczne obejmuje rozwiązywanie przy pomocy oprogramowania komputerowego zadań z równań różniczkowych zwyczajnych (równania o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe niejednorodne, równania różniczkowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach).</p> <p>Zagadnienia obliczeniowe dotyczą funkcji wielu zmiennych: obliczanie pochodnych cząstkowych, gradientu, pochodnej kierunkowej i gradientu. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie całek funkcji wielu zmiennych (całki krzywoliniowe, całki powierzchniowe).</p> <p>Przekształcenia Laplace'a i Fouriera oraz ich podstawowe zastosowania.</p> <p>Zadania z podstaw rachunku prawdopodobieństwa (rozkłady zmiennych losowych jedno i wielowymiarowych oraz ich parametry, główne zastosowania). Funkcje zmiennych losowych. Wstęp do statystyki matematycznej (główne estymatory, estymacja przedziałowa, weryfikowanie hipotez statystycznych).</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Metody sztucznej inteligencji w IoT				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			35		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie podstawowe pojęcia związane ze sztuczną inteligencją	ARE1_W01, ARE1_W05	kolokwium
2	zna narzędzia i środowiska do tworzenia i implementacji metod sztucznej inteligencji na urządzeniach komputerycznych i brzożowych Internetu Rzeczy	ARE1_W02, ARE1_W04, ARE1_W05	kolokwium
UMIEJŃNOŚCI			
3	umie wykorzystać narzędzia i środowiska programowe do realizacji i implementacji sztucznych sieci neuronowych na procesorze o ograniczonych zasobach sprzętowych i ocenić jej skuteczność	ARE1_U01, ARE1_U06, ARE1_U10	wykonanie zadania
4	potrafi wykorzystać typowe metody przetwarzania i analizy danych z czujników pomiarowych dla celów ich użycia w algorytmach AI uruchamianych na urządzeniach komputerycznych i brzożowych	ARE1_U03, ARE1_U07, ARE1_U09	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	zna i rozumie znaczenia metod sztucznej inteligencji w rozwoju nowoczesnych rozwiązań IoT i ich wpływu na społeczeństwo, nauki i gospodarkę, w tym zagrożenia związane z ochroną prywatności danych	ARE1_K01, ARE1_K02	kolokwium
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium (ocena kolokwium w formie testu jednokrotnych odpowiedzi)			
umiejętności: ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego)			
kompetencje społeczne: ocena kolokwium (ocena kolokwium w formie testu jednokrotnych odpowiedzi)			
Warunki zaliczenia			
<p>Wykład: Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych. Przewiduje się przeprowadzenie testu z zakresu wiedzy przekazanej na wykładzie. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych i projektu.</p> <p>Laboratorium: Obecność na zajęciach, Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie oceny minimum 3.0, z każdego z nich. Prezentacja</p>			

osi gni tych rezultatów w formie prezentacji.

Projekt:

Obecno na zaj ciach, Wykonanie postawionego w projekcie zadania i uzyskanie oceny minimum 3.0. Realizacja pisemnego sprawozdania z osi gni tych rezultatów.

Tre ci programowe (opis skrócony)

W ramach kursu studenci zdobywaj wiedz i umiej tno ci dotycz ce przetwarzania i akwizycji danych pozyskiwanych z czujników podł czonych do urz dze ko cowych IoT w celu ich wykorzystania w algorytmach sztucznej inteligencji. Zaznajomi si z elementami uczenia maszynowego i sztucznymi sieciami neuronowymi, które pozwol na rozwi zanie podstawowych problemów zwi zanych ze sterowaniem, klasyfikacj obiektów oraz przewidywaniem i zapobieganiem awariom maszyn. Zostanie przekazana wiedza z zakresu narz dzi i rodowisk programowych do realizacji algorytmów sztucznej inteligencji i ich uruchamianiu na urz dzeniach Internetu Rzeczy.

Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : **wykład**

Wykład

1. Wprowadzenie do sztucznej inteligencji: definicja, historia, systemy, metody oraz obszary zastosowa . (2 godz.)
2. Architektury systemów inteligentnych. Systemy z baz wiedzy (KBS). Koncepcja inteligentnego agenta. (2 godz.)
3. Systemy regułowe, ekspertowe i wspomaganie decyzji. (2 godz.)
4. Sztuczne sieci neuronowe. Uczenie maszynowe z nauczycielem i nienadzorowane. (2 godz.)
5. Pomiar, akwizycja i przetwarzanie danych z czujników podł czonych do urz dze ko cowych Internetu Rzeczy. (2 godz.)

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium

1. Gromadzenie i przetwarzanie danych pomiarowych z czujników MEMS, podł czonych do urz dzenia IoT w celu wykrywania gestów. (4 godz.)
2. Realizacja sieci neuronowej do wykrywania gestów wykonywanych r k . Projekt w rodowisku MATLAB/Simulink z implementacj na urz dzenie wbudowane. (4 godz.)
3. Projekt i implementacja sieci konwolucyjnej do klasyfikacji obrazów w j zyku Python, z implementacj na urz dzeniu brzegowym IoT. (4 godz.)
4. Przygotowanie prezentacji i zaliczenie laboratorium. (3 godz.)

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Projekt

1. Indywidualna lub grupowa realizacja wybranych zada projektowych obejmuj cych projekt, implementacj i testy wybranej metody sztucznej inteligencji w zastosowaniach Internetu Rzeczy.
2. Przygotowanie sprawozdania i zaliczenie projektu.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Metrologia I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			20		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	wymienia i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu metrologii wielkości elektrycznych	ARE1_W01, ARE1_W02	kolokwium
2	definiuje i opisuje zasady tworzenia i własności metrologiczne podstawowych metod pomiarowych stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych, magnetycznych i nieelektrycznych	ARE1_W02	kolokwium
3	ma podstawową wiedzę dotyczącą sygnałów reprezentujących wielkości mierzone i ich parametrów oraz metod stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych	ARE1_W02, ARE1_W01	kolokwium
4	opisuje i rozumie budowę zasady działania wybranych czujników do pomiaru wielkości nieelektrycznych	ARE1_W02, ARE1_W04	kolokwium
5	opisuje zasady działania przyrządów i zasady tworzenia układów dla pomiaru mocy i energii elektrycznej	ARE1_W02, ARE1_W04	kolokwium
6	definiuje i określa zasady działania i budowę podstawowych przyrządów analogowych i cyfrowych stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych oraz potrafi określić rodzaje i wartości błędów pomiarowych	ARE1_W02, ARE1_W05	kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	potrafi krytycznie ocenić poziom swojej wiedzy i przekazywanych treści	ARE1_K01	obserwacja zachowa
8	ma świadomość swoich zachowań i w sposób profesjonalny i etyczny	ARE1_K03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium (Ocena kolokwium zaliczającego wykład)			
kompetencje społeczne: obserwacja zachowa (Ocena aktywności na wykładach)			
Warunki zaliczenia			
Wiedza: Kolokwia składają się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Niezbędne uzyskanie minimum 60% punktów. Obecność na zajęciach nie powinna być niższa niż 75%. Niezbędne zaliczenie wszystkich kolokwiumów. Umiejętności: W trakcie wykładu ocena aktywności studenta, krótkie ustne pytania dotyczące prezentowanych treści - wymagana krótka			

odpowied .

Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta, znajomość literatury oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu. Ocena z wykładu jest wyznaczana zgodnie z Regulaminem Studiów AT.

Treści programowe (opis skrócony)

Podstawowe pojęcia metrologii, błędności i niepewności pomiarowe. Opracowanie danych eksperymentalnych. Sygnały i ich parametry. Narzędzia pomiarowe. Wzorce jednostek miar i przetworniki pomiarowe; zasada działania i budowa analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych; narzędzia umożliwiającej wizualizację sygnałów pomiarowych; pomiary prądów i napięć; pomiary parametrów dwójników, pomiary mocy i energii elektrycznej; pomiary częstotliwości, okresu i przesunięcia fazowego; pomiary magnetyczne.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **wykład**

1. Pojęcia podstawowe - definicja pomiaru, pojęcia obiektu pomiaru i skali pomiarowej, wzorce i jednostki miar, układ SI, podstawowe metody realizacji procesu pomiaru, przetworniki pomiarowe.
2. Sygnały pomiarowe i ich parametry - pojęcie sygnału, podział sygnałów, sygnały mono- i poliharmoniczne, definicje parametrów i współczynników charakteryzujących sygnały.
3. Błędy i niepewności pomiaru - pojęcie błędów bezwzględnych i względnych, błędy zdeterminowane i losowe, błąd graniczny, pojęcie niepewności standardowej i rozszerzonej, metody liczenia niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, niepewności przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych.
4. Analogowe przyrządy pomiarowe - budowa i zasady działania podstawowych przetworników elektromechanicznych (magnetoelektryczne, elektromagnetyczne, elektrodynamiczne, ferrodynamiczne), ich właściwości metrologiczne i zastosowanie w pomiarach wielkości elektrycznych.
5. Cyfrowe przyrządy pomiarowe - zasada i podstawowe operacje przetwarzania analogowo-cyfrowego, błędy związane z pomiarami cyfrowymi (błąd kwantowania, aliasing i jego ograniczanie, problemy kodowania), cyfrowe pomiary czasu, częstotliwości i fazy, budowa i zasada działania przetworników A/C i woltomierzy cyfrowych (impulsowo-czasowe, integracyjne, kompensacyjne, bezpośredniego porównania).
6. Oscyloskop - budowa i zasada działania oscyloskopu analogowego i cyfrowego, funkcje i parametry oscyloskopu, pomiarowe zastosowanie oscyloskopu: pomiary parametrów sygnałów, pomiary częstotliwości, czasu i kąta przesunięcia fazowego, źródła i przyczyny niepewności w pomiarach oscyloskopowych.
7. Pomiary metodami technicznymi - pomiary techniczne rezystancji i impedancji, zasady pomiaru, stosowane układy pomiarowe, ocena niepewności technicznych metod pomiarowych.
8. Pomiary metodami mostkowymi stałoprądowymi, zasada działania ocena niepewności pomiarów mostkowych.
9. Pomiary metodami mostkowymi zmiennoprądowymi, podstawowe struktury mostków do pomiaru parametrów impedancji, warunki równowagi, wskaźniki równowagi, ocena niepewności pomiarów mostkowych.
10. Metody kompensacyjne - idea pomiarów kompensacyjnych, układy z kompensacją pojedynczą i podwójną, zastosowanie pomiarowe metod kompensacyjnych, niepewności wyników w pomiarach kompensacyjnych.
11. Elektryczne czujniki do pomiaru temperatury (termoelement, termorezystor); temperatura jako wielkość mierzona i wielkość zakłócająca - aparatura i układy do pomiaru temperatury.
12. Tensometry naprężeniowo-oporowe - zasada działania i budowa i zastosowanie; układy pomiarowe i aparatura do pomiarów tensometrycznych.
13. Pomiar mocy i energii. Idea pomiaru mocy i energii elektrycznej, podstawowy schemat blokowy watomierza, własności układu jednofazowego do pomiaru mocy i energii.
14. Perspektywy rozwoju klasycznych narzędzi i metod pomiarowych. Wykład podsumowujący z akcentem na nowoczesne rozwijania pomiarów wielkości elektrycznych. Kolokwium zaliczeniowe.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metrologia II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	10	Egzamin	1
Razem			40		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	student zna i rozumie zasady funkcjonowania podstawowych metod pomiarowych oraz analogowych i cyfrowych przetworników i czujników pomiarowych	ARE1_W02, ARE1_W04	egzamin, wypowied ustna
2	student zna kryterium oceny jako ci i doboru narz dzi pomiarowych dla uzyskania zadanej niepewno ci wyników pomiarów wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych	ARE1_W04	egzamin, ocena aktywno ci, wypowied ustna
UMIEJ TNO CI			
3	student potrafi zaprojektowa eksperyment i przeprowadzi pomiary wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawi otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokona ich interpretacji i wyci gn włą ciwe wnioski	ARE1_U03, ARE1_U10	obserwacja wykonania zada
4	potrafi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje czujników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe, ekonomiczne i rodowiskowe	ARE1_U08	wypowied ustna
5	student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania	ARE1_U09	ocena aktywno ci
6	potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych	ARE1_U12	obserwacja wykonania zada
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczno ci korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwi zywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji układów i metod pomiarowych	ARE1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- egzamin (Ocena wiedzy i umiej tno ci na podstawie pisemnego egzaminu)
- ocena aktywno ci (Aktywno studenta w trakcie zaj laboratoryjnych)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena znajomo ci metod i układów pomiarowych w trakcie wicze)

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada (Obserwacja sposobu realizacji wicze laboratoryjnych w zespole)

<p>ocena aktywno ci (Aktywno studenta w trakcie zaj laboratoryjnych)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (Ocena znajomo ci metod i układow pomiarowych w trakcie wicze)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespolowych pod k tem kompetencji społecznych)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Obecno na zaj ciach laboratoryjnych jest obowi zkowa, dopuszczalne 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak musz by odrobione. W laboratorium obowi zuje dodatkowo regulamin zaliczania podawany na pierwszych zaj ciach w semestrze, który okre la m. in. tryb odrabiania zaleglo ci. Zaliczenie laboratorium jest niezbdne do dopuszczenia do egzaminu. Egzamin pisemny obejmuje materiał modulu Metrologia I i Metrologia II. Sposob przeprowadzenia i oceniania egzaminu zgodny jest z Regulaminem Studiow AT.</p> <p>Wiedza: Kolokwia składaj si z zada otwartych oraz zada wielokrotnego wyboru. Niezb dne uzyskanie minimum 60% punktow. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy bie ce wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium zaliczone na 60% punktow. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecno ci nieusprawiedliwione na laboratorium. Nieobecno ci na laboratoriach musz by odrobione. Niezb dne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozda z wicze laboratoryjnych. Egzamin pisemny składa si z zada otwartych (wielokrotnego wyboru) oraz zamkni tych. Niezb dne uzyskanie minimum 60% punktow z egzaminu.</p> <p>Umiej tno ci: Sprawozdania z wicze laboratoryjnych. W trakcie laboratorium kontrolne, krótkie ustne pytania dotycz ce przygotowania si przez studenta do wicze - wymagana krótka odpowied , oraz oceniane jest poprawne wykonanie zada laboratoryjnych.</p> <p>Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobow poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Sygnaly reprezentuj ce wielko ci pomiarowe i ich parametry; zagadnienia separacji; pomiar mocy i energii w sieciach trójfazowych; ocena dynamiki układow pomiarowych; zasada dzialania, budowa i zastosowanie analogowych i cyfrowych przyrz dów pomiarowych; techniczne i mostkowe metody pomiaru wybranych wielko ci elektrycznych; zasada dzialania hallotronu, budowa i zastosowanie pomiarowe; czujniki i aparatura do pomiaru temperatury metodami elektrycznymi; tensometry, zasada dzialania, budowa i zastosowanie pomiarowe; wybrane pomiary wielko ci nieelektrycznych.</p>
<p>Tre ci programowe</p> <p>Semestr: 4</p> <p>Forma zaj : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia separacji: przekładniki i separatory. Potrzeba separacji układow pomiarowych, przekładniki pomiarowe, nowoczesne separatory – idea dzialania i własno ci metrologiczne 2. Pomiar mocy i energii w sieciach trójfazowych. Układy pomiarowe mocy i energii w sieciach 3 fazowych, idee pomiaru, schematy, własno ci 3. Własno ci dynamiczne przetworników pomiarowych - poj cie bł du dynamicznego, poj cie modeli i charakterystyk dynamicznych przetworników pomiarowych, korekcja dynamiczna pomiaru 4. Pomiary wybranych wielko ci nieelektrycznych metodami elektrycznymi. 5. Hallotron - zasada dzialania, budowa i zastosowanie pomiarowe dla pomiarow wielko ci magnetycznych, elektrycznych i mechanicznych 6. Powi zania metrologii z przedmiotami zawodowymi, podsumowanie tematyki wykładow. Perspektywy rozwoju metrologii elektrycznej, rola techniki cyfrowej. Informacje o egzaminie <p>Forma zaj : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Techniczne, porównawcze i mostkowe metody pomiaru rezystancji. Ocena niepewno ci pomiarow. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. 2. Cyfrowe przyrz dy pomiarowe – Zasada dzialania woltomierza z podwójnym całkowaniem, wykonywanie podstawowych pomiarow: napi , pr dów, rezystancji, parametrów diody. Sprawdzanie bł dów woltomierza cyfrowego. Ocena niepewno ci pomiarow. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. 3. Oscyloskop – Zasada dzialania, podstawowe funkcje i parametry oscyloskopu. Pomiary okresu i cz stotliwo ci przykładowych sygnalow sinusoidalnych. Pomiary k ta przesuni cia fazowego. Obserwacja charakterystyk pr dowo napi ciowych elementow elektronicznych. Cyfrowy pomiar cz stotliwo ci. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. 4. Techniczne i mostkowe metody pomiaru impedancji. Ocena niepewno ci pomiarow. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. 5. Czujniki i metody pomiaru temperatury (termoelement i termorezystor). Ocena niepewno ci pomiarow. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. 6. Tensometry napr no-oporowe – układy pomiarowe i ich zastosowanie. Ocena niepewno ci pomiarow. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne. 7. Analogowe i cyfrowe przyrz dy i układy do pomiaru mocy i energii elektrycznej. Ocena niepewno ci pomiarow. Zaliczanie

sprawozdania. Kolokwium pisemne.

8. Przetworniki analogowo-cyfrowe (kompensacyjne i bezpo redniego porównania) i cyfrowo-analogowe.

Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników A/C. Ocena niepewno ci przetwarzania A/C. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne.

9. Dynamiczne własno ci przetworników pomiarowych modelowanych jako obiekty I i II rz du. Wyznaczanie charakterystyk czasowych i cz stotliwo ciowych. Korekcja dynamiczna pomiaru. Zaliczanie sprawozdania. Kolokwium pisemne.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie systemów				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	3
Razem			40		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna i rozumie poj cia zwi zane z dynamik procesów	ARE1_W01	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
2	zna metodologi budowy modeli i symulacji ich zachowania w odpowiedzi na ró ne sterowania oraz zna obslug pakietu Matlab/Simulink	ARE1_W01, ARE1_W05	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
UMIEJ TNO CI			
3	umie dobra równania ró niczkowe dla modelu konkretnego procesu	ARE1_U01, ARE1_U03	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
4	umie wprowadzi zało enia upraszczaj ce (linearyzacja modeli) dla konkretnych potrzeb projektowania	ARE1_U04	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
5	potrafi przeprowadzi analiz ksztátu rozwi zania analitycznie lub symulacyjnie z wykorzystaniem narz dzi programistycznych	ARE1_U08	kolokwium, egzamin, ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	rozumie potrzeb tworzenia modeli i zdaje sobie spraw z wagi ich poprawno ci dla jako ci procesów sterowania	ARE1_K01	dyskusja, egzamin, ocena aktywno ci
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin (Ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (sprawdziany pisemne na laboratorium)			
ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)			
umiej tno ci:			
egzamin (Ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (sprawdziany pisemne na laboratorium)			
ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)			
kompetencje społeczne:			
ocena dyskusji (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)			

egzamin (Ocena z egzaminu) ocena aktywno ci (Obserwacja aktywno ci w czasie wykładu)
Warunki zaliczenia
Wykład: pozytywna ko cowa ocena z Laboratorium: pozytywna ocena z egzaminu Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa egzaminu podnoszona jest o pół stopnia. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Tre ci przedmiotu jest wiedza na temat zachowa elementarnych i złożonych systemów dynamicznych w odpowiedzi na różne sygnały steruj ce.
Tre ci programowe
Semestr: 3
Forma zaj : wykład
<p>Tre ci przedmiotu jest wiedza na temat zachowa elementarnych i złożonych systemów dynamicznych w odpowiedzi na różne sygnały steruj ce. Umiej tno modelowania tych systemów i ich upraszczanie (linearyzacja) jest niezb dna przy projektowaniu komputerowych systemów sterowania jak równie przy programowaniu symulatorów dynamicznego zachowania obiektów wirtualnych (np. gry komputerowe).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cel i zakres przedmiotu na tle nauk in ynierskich 2. Platforma programowania i symulacji Matlab 3. Modele sygnałów standardowych w dziedzinie czasu 4. Modele statyczne i ich rola w systemach sterowania 5. Modele dynamiczne i ich rola w systemach sterowania 6. Opis modeli w dziedzinie czasu <p>Typy równa ró niczkowych, równania ró niczkowe liniowe n-tego rz du dla modeli SISO, macierzowe równania ró niczkowe liniowe pierwszego rz du dla modeli MIMO, postaci rozwi za w dziedzinie czasu. Poj cie przestrzeni stanu i równania stanu. Fundamentalna rola splotu, poj cie impulsowej funkcji przej cia, Zastosowanie rachunku operatorowego do rozwi zywania równa liniowych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Modelowanie i symulacja odpowiedzi modeli na sygnały standardowe. 8. Opis modeli w dziedzinie cz stotliwo ci <p>Transmitancja operatorowa i algebra schematów blokowych. Odpowiedzi modeli na sygnał sinusoidalny i transmitancja widmowa. Charakterystyki cz stotliwo ciowe.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Modele nieliniowe i ich linearyzacja <p>Podstawowe typy nieliniowo ci spotykanych w technice. Linearyzacja, szereg Taylora, macierz Jacobiego.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Modele dyskretne <p>Rola dyskretyzacji w dziedzinie czasu i przestrzeni. Dyskretyzacja modeli ci głych. Równania ró nicowe i transformata Z. Transformata „z”, równanie ró nicowe i transmitancja dyskretna. Przej cie od transmitancji ci głej do dyskretnej. Warunki i kryteria stabilno ci systemów dyskretnych. Zasady doboru okresu próbkowania.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modele wybranych obiektów i procesów technologicznych 2. Modele wybranych układów technicznych i procesów technologicznych: układy mechaniczne, układy zbiorników, silniki pr du stałego, reaktory mieszalnikowe, przepływowe, procesy cieplne, kolumna destylacyjna, wahadło odwrócone na wózku, dynamika samolotu, dynamika samochodu.
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Symulacja prostych i złożonych obiektów dynamicznych 2. Charakterystyki czasowe 3. Charakterystyki cz stotliwo ciowe 4. Wpływ czasu dyskretyzacji na dokładno rozwi zania 5. Modele zbiorników 6. Modele wahadła odwróconego 7. Model l dowania samolotu 8. Model helikoptera

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Modelowanie układów elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	ma poszerzon i pogł bion wiedz w zakresie metodyki i technik modelowania matematycznego oraz stosowania wybranych programów komputerowych w dziedzinie elektroenergetyki	ARE1_W04	kolokwium, wykonanie zadania
2	ma zaawansowan wiedz w zakresie modelowania matematycznego urz dze elektroenergetycznych i symulacji stanów ustalonych i niestabilnych w układach elektroenergetycznych	ARE1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowanie wiedzy w zakresie modelowania matematycznego urz dze elektrycznych w projektowaniu i eksploatacji urz dze i układów elektrycznych	ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
4	umie czyta i przygotowywa schematy układów elektrycznych dla celów symulacji komputerowych	ARE1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzysta zdobyt wiedz w zakresie modelowania do symulacji stanów ustalonych i niestabilnych w układach elektrycznych	ARE1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi tworzy modele urz dze elektrycznych, wykona obliczenia przebiegów ustalonych i niestabilnych pr dów, napi i energii w układach elektrycznych	ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi dobra w podstawowym zakresie parametry aparatury elektrycznej pod k tem poprawno ci działania na podstawie oblicze prowadzonych przy zastosowaniu wybranych programów komputerowych	ARE1_U08	wykonanie zadania
8	potrafi przygotowa dokumentacj dotycz c zagadnie z zakresu modelowania układów elektrycznych i przedstawi wyniki symulacji	ARE1_U09	kolokwium, wykonanie zadania
9	ma umiej tno podnoszenia swoich kompetencji w zakresie wykorzystywania dost pnych programów komputerowych do symulacji stanów ustalonych i niestabilnych w układach elektrycznych	ARE1_U13	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
10	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy w zakresie modelowania urz dze elektrycznych i korzystania z wiedzy ekspertów z tej dziedziny	ARE1_K01	wypowied ustna

11	jest gotów do właściwego wykorzystywania osiągnięć z dziedziny technik komputerowych w praktyce	ARE1_K03	wypowiedź ustna
----	---	----------	-----------------

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium (Ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena kolokwium (Ocena kolokwium)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)</p>

Warunki zaliczenia

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium informatycznego oraz projektu. Wiedza: Kolokwia sprawdzające wiedzę realizowane podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z wykorzystaniem wspomaganie komputerowe. Wykonanie projektu indywidualnego. Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń obejmujących modelowanie fragmentów układów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, niestabilnych i awaryjnych, wykonanie projektu. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

Podstawy modelowania urządzeń elektroenergetycznych. Modelowanie linii napowietrznych i kablowych w stanach ustalonych i niestabilnych. Opracowywanie modeli transformatorów energetycznych. Modele różnic prądowych i napięciowych. Modelowanie elementów nieliniowych. Wizualizacja wyników obliczeń w programie EMTP/ATP. Symulacje prądów i napięć w układach elektroenergetycznych w stanach ustalonych. Symulacje stanów niestabilnych i wybranych stanów awaryjnych w sieciach elektrycznych. Symulacje przebiegów napięć, prądów i energii w wybranych fragmentach układów elektroenergetycznych.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć: **wiczenia laboratoryjne**

- Podstawy modelowania matematycznego urządzeń elektroenergetycznych.

Cel modelowania układów elektroenergetycznych. Rodzaje modeli urządzeń elektroenergetycznych. Podstawy modelowania urządzeń i sieci elektrycznych. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk elektromagnetycznych w systemach elektroenergetycznych.
- Charakterystyka programu komputerowego Elettromagnetic Transients Program/ Alternative Transients Program.
- Struktura programu Elettromagnetic Transients Program/Alternative Transients Program. Podstawowe funkcje użytkowe programu. Sposób wykonywania symulacji i wyprowadzania wyników obliczeń. Charakterystyka i zakres zastosowania - przykłady.
- Modelowanie różnic napięciowych, prądowych i elementów liniowych skupionych w programie EMTP/ATP.

Rodzaje różnic napięciowych i prądowych. Dobór parametrów różnic. Modele urządzeń elektroenergetycznych stosowane w programie EMTP/ATP. Ogólna zasada opracowywania modeli. Modele cyfrowe różnic napięciowych i prądowych oraz modele wyładowisk wysokiego napięcia.
- Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nie-liniowe w programie EMTP/ATP.

Modele elementów liniowych skupionych. Modele elementów nieliniowych w programie EMTP/ATP. Wykonanie obliczeń napięć i prądów w prostych układach elektrycznych zawierających elementy liniowe i nieliniowe.
- Modele matematyczne linii przesyłowych elektroenergetycznych napowietrznych. (2 godz)

Modele matematyczne napowietrznych linii przesyłowych. Charakterystyki czystotliwościowe parametrów modeli linii. Model zjawiska ulotu. Modelowanie zjawisk falowych w liniach elektroenergetycznych.
- Zasady tworzenia modeli cyfrowych kabli elektroenergetycznych.

Modele cyfrowe kabli elektroenergetycznych różnych typów. Analiza możliwości uwzględnienia rodzaju konstrukcji kabli i zastosowanych materiałów w modelach matematycznych kabli. Modele linii kablowych jednofazowych i trójfazowych. Opracowywanie modeli kabli w EMTP/ATP.

7. Modele cyfrowe transformatorów energetycznych do analizy zjawisk ustalonych i przejściowych w sieciach i zjawisk wewnętrznych uzwoje .
Modele cyfrowe transformatorów energetycznych do analizy zjawisk ustalonych i przejściowych. Zasady opracowywania modeli transformatorów. Modele uzwoje do badań teoretycznych stanów przejściowych wewnętrznych transformatorów. Wyznaczanie parametrów elementów modeli transformatorów MTP/ATP.
8. Modelowanie ograniczników przepięcia .
Podstawowe właściwości ograniczników przepięcia stosowanych w elektroenergetyce. Rodzaje modeli cyfrowych ograniczników przepięcia . Wyznaczanie parametrów modeli ograniczników w warunkach normalnych i podczas oddziaływania przepięcia . Modelowanie charakterystyk iskiernikowych i beziskiernikowych ograniczników przepięcia .
9. Zasady modelowania maszyn elektrycznych EMTP/ATP.
Podstawy modelowania maszyn elektrycznych. Modele maszyn elektrycznych w EMTP/ATP. Symulacje napięć i prądów w sieciach z maszynami elektrycznymi.
10. Symulacje napięć i prądów podczas zwarć w sieciach elektrycznych.
Symulacje typowych stanów awaryjnych w sieciach elektrycznych. Symulacje stanów zwarciovych w sieciach elektrycznych w programie EMTP. Obliczenia przebiegów prądów podczas zwarć symetrycznych i niesymetrycznych w sieciach.
11. Obliczenia narażeń przepięciowych urządzeń elektroenergetycznych w warunkach wyładowań piorunowych.
Modele linii napowietrznych i kablowych w warunkach oddziaływania wyładowań piorunowych: przewody fazowe, konstrukcje wsporcze, uziomy. Modele wyładowań piorunowych. Symulacje przepięciowych w układach elektroenergetycznych.
12. Zastosowanie modeli cyfrowych w symulacjach zjawisk przejściowych w liniach elektroenergetycznych.

Symulacje stanów łuzeniowych w rozległych sieciach elektrycznych. Analiza przebiegów prądów i napięć w sieciach podczas łuzenia
urządzeń elektrycznych. Analiza narażeń urządzeń od przepięć łuzeniowych. Badania skuteczności ochrony urządzeń od przepięcia .
13. Wyznaczanie charakterystyk czułościowych urządzeń i układów elektrycznych w programie EMTP/ATP.
Modelowanie urządzeń i układów elektroenergetycznych do symulacji charakterystyk czułościowych impedancji. Symulacje zależności czułościowych impedancji urządzeń i fragmentów układów elektroenergetycznych.

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

1. Modelowanie obwodów elektrycznych zawierających elementy liniowe i nieliniowe w programie EMTP/ATP (1 godz).
2. Wykonanie obliczeń przebiegów napięć i prądów w fragmencie układu elektroenergetycznego przy zastosowaniu programu EMTP/ATP (1 godz).
3. Wykonanie obliczeń przebiegów napięć i prądów w podczas łuzenia linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych (1 godz).
4. Obliczenia przebiegów napięć i prądów podczas zwarć jednofazowych i trójfazowych w sieciach rozdzielnic napięć (1 godz).
5. Symulacje napięć i prądów podczas łuzenia transformatorów energetycznych i baterii kondensatorów (1 godz).
6. Symulacje przepięcia w układach elektrycznych z ogranicznikami przepięcia podczas wyładowań piorunowych do linii elektroenergetycznych (1 godz).
7. Modelowanie rozległych układach elektroenergetycznych i symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w warunkach pracy ustalonej (1 godz).
8. Symulacje zjawisk nieustalonych we fragmentach złożonych układów elektroenergetycznych (1 godz).
9. Symulacje przebiegów prądów, napięć i energii w stanach awaryjnych w układach elektroenergetycznych (2 godz).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna
Specjalność /Specjalizacja:	
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Obliczenia numeryczne w Matlabie I
Forma studiów:	niestacjonarne
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE

Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	LO	10	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			20		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie zasady przeprowadzania obliczeń inżynierskich w pakiecie Matlab	ARE1_W01, ARE1_W05	kolokwium, wykonanie zadania
UMIĘTNOŚCI			
2	potrafi programować w języku skryptowym Matlab (definiować struktury danych, implementować proste algorytmy, wizualizować dane i wyniki w grafice 2D i 3D) a także budować modele i wykonywać symulacje w pakiecie Simulink	ARE1_U03	kolokwium, wykonanie zadania
3	potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie w języku Matlab (od zbierania danych, przez ich analizę do wygenerowania końcowego wyniku)	ARE1_U07	obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	rozumie potrzebę stosowania metod obliczeniowych w nauce i technice	ARE1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium (ocena kolokwium - dwa kolokwia.)

ocena wykonania zadania (Aktywność na zajęciach (w rozwiązywaniu zadań i problemów).)

umiejętności:

ocena kolokwium (ocena kolokwium - dwa kolokwia.)

obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)

ocena wykonania zadania (Aktywność na zajęciach (w rozwiązywaniu zadań i problemów).)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)

Warunki zaliczenia

Wykład: Zaliczenie biorące pod uwagę obecności oraz ocen końcowych z laboratorium.

Laboratorium: Ocena końcowa wystawiona na podstawie pozytywnego zaliczenia dwóch kolokwiów a także ocen cząstkowych uzyskanych na

laboratoriach (pisanie skryptów w programie MATLAB, aktywno na zaj ciach).

Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Tre ci programowe (opis skrócony)

- wst p do programowania w rodowisku Matlab
- skrypty i funkcje, instrukcje warunkowe i p tle
- grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa
- podstawowe problemy numeryczne (przybli one rozwi zywanie równa , interpolacja i aproksymacja)
- numeryczne rozwi zywanie równa ró niczkowych
- podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów
- symulacja prostych systemów dynamicznych w Simulink

Tre ci programowe

Semestr: 1

Forma zaj : **wykład**

Wykład:

1. Wst p do programowania w rodowisku MATLAB (opis interfejsu graficznego, podstawowe komendy, zmienne, notacja, operatory arytmetyczne, proste obliczenia matematyczne)
2. Skrypty i funkcje (instrukcje warunkowe, p tle, typy zmiennych, operatory logiczne i relacyjne, tworzenie i wywoływanie funkcji)
3. Grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa (wykresy funkcji jednej i dwóch zmiennych, wykresy danych dyskretnych, histogramy, opisywanie i modyfikacja wykresów)
4. Podstawowe problemy numeryczne (przybli one rozwi zywanie równa metodami bisekcji i stycznych, interpolacja i aproksymacja wielomianowa, numeryczne rozwi zywanie równa ró niczkowych zwyczajnych w MATLAB)
5. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów (informacja o szeregach Fouriera oraz FFT i DFT, widmo amplitudowe i fazowe, idea cyfrowego przetwarzania sygnałów)
6. Podstawy pracy w Simulink (symulacja prostych układów dynamicznych opisywanych równaniami stanu)

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

wiczenia laboratoryjne:

Rozwi zywanie przykładowych zada in ynierskich przy pomocy rodowiska MATLAB/Simulink.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Obliczenia numeryczne w Matlabie II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	15	Zaliczenie z ocen	3
Razem			15		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	posiada wiedzę w zakresie matematyki, obejmując algebrę, analizę, równania różniczkowe, niezbędne do opisu i analizy obiektów i procesów technicznych oraz rozumie znaczenie wszystkich pojęć omawianych w ramach modułu kształcenia	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium, wypowiedź ustna
2	Posiada znajomość podstawowych algorytmów i metod numerycznych, potrafi porównać te metody jak i określi warunki wystąpienia jednych nad drugimi, zna możliwości ich stosowania w zagadnieniach inżynierskich.	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium, wypowiedź ustna
3	posiada podstawy pozwalające na analizowanie zagadnień metod numerycznych pod względem różnorodności ich zastosowania jak i przydatności w konkretnych praktycznych zadaniach inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki	ARE1_W05	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
UMIĘTNOŚCI			
4	umie napisać i zaimplementować algorytmy służące do rozwiązania problemów z zakresu techniki i automatyki	ARE1_U03	wykonanie zadania
5	potrafi stosować poznane metody obliczeniowe w zagadnieniach inżynierskich oraz metody matematyczne do analizy i oceny działania układów, a także przeprowadzi dogłębnie analizę wyników otrzymanych wyników numerycznych	ARE1_U07	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)			
ocena kolokwium (kolokwium komputerowe)			
ocena wykonania zadania (ocena programów realizowanych w trakcie zajęć)			
ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi krótkiej lub dłuższej)			
umiejętności:			
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa studentów w trakcie rozwiązywania zadań problemowych)			
ocena wykonania zadania (ocena programów realizowanych w trakcie zajęć)			
Warunki zaliczenia			
Zaliczenie z ocen wystawioną na podstawie pozytywnego zaliczenia kolokwium z programów, aktywności na zajęciach (w rozwiązywaniu zadań i problemów). Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.			

Tre ci programowe (opis skrócony)
1. Arytmetyka zmiennopozycyjna 2. Analiza algorytmów (złożoność, przenoszenie bitów) 3. Metody numeryczne algebry liniowej 4. Rozwiązywanie równań nieliniowych 5. Całkowanie numeryczne 6. Równania różniczkowe zwyczajne
Tre ci programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
wiczenia laboratoryjne: 1. Arytmetyka zmiennopozycyjna 2. Analiza algorytmów (złożoność, przenoszenie bitów) 3. Metody numeryczne algebry liniowej (norma, promień spektralny macierzy, metody dokładne i iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych, wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy) 4. Rozwiązywanie równań nieliniowych (metody siecznych i Newtona-Raphsona) 5. Całkowanie numeryczne przez kwadratury 6. Równania różniczkowe zwyczajne (metody Eulera i Rungego-Kutty)

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Ochrona własności intelektualnej				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			10		1

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie powiązania inżynierii przemysłowej z innymi obszarami nauki (prawa) oraz konieczność przenoszenia dobrych praktyk (zasad uczciwości) na grunt działalności inżynierskiej	ARE1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
2	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie regulacji prawnych np. zna aspekty prawne tworzenia i funkcjonowania podmiotu gospodarczego	ARE1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
3	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa patentowego oraz problemów prawnych w elektrotechnice	ARE1_W08	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
UMIEJĘTNOŚCI			
4	ma umiejętności samokształcenia się, m.in. w celu aktualizacji swojej wiedzy z zakresu nauk prawnych	ARE1_U01, ARE1_U13	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
5	rozumie potrzeby i zna możliwości głębszego dokształcania się	ARE1_U13	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	ma wiadomości przestrzegania zasad etyki zawodowej i zasad prawa	ARE1_K02, ARE1_K03	dyskusja, wykonanie zadania, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadzącego lub przez studenta temat.)

umiejętności:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- obserwacja zachowa (obserwacja aktywności w czasie wykładu i na konsultacjach)
- ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadzącego lub przez studenta temat.)

kompetencje społeczne:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)

<p>obserwacja zachowa (obserwacja aktywno ci w czasie wykładu i na konsultacjach)</p> <p>ocena wykonania zadania (przygotowanie zaliczeniowego referatu na wybrany przez prowadz cego lub przez studenta temat.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p>
<p>wiedza: kolokwium (test weryfikuj cy wiedz oraz umiej tno interpretacji przepisów prawa własno ci intelektualnej))</p> <p>kompetencje społeczne: obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod k tem kompetencji społecznych)</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Uczelni.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p>
<p>Tre ci przedmiotu jest przybli enie studentom problemu wpływu regulacji prawnych na wykonywany w przyszło ci zawód. Ponadto przedstawienie podstawowych aktów prawnych z zakresu własno ci intelektualnej reguluj cych korzystanie z narz dzi informatycznych b d cych wynikiem pracy twórczej</p>
<p>Tre ci programowe</p>
<p>Semestr: 4</p>
<p>Forma zaj : wykład</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy prawa (poj cia prawne, definicje, ródła prawa). 2. Prawa autorskie i prawa pokrewne w polskim prawie oraz wizerunek i jego ochrona. 3. Zagadnienia z zakresu własno ci intelektualnej. 4. Intelektualna własno przemysłowa. 5. Wzory u ytkowe, wzory przemysłowe i znaki towarowe. 6. Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie i oznaczenia geograficzne.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroniki i Technologii Inteligentnych				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy elektroniki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna w zaawansowanym stopniu i rozumie zasad działania podstawowych elementów i układów elektronicznych	ARE1_W04	kolokwium, wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
2	umie analizowa , projektowa i dokonywa symulacji prostych układów elektronicznych równie z wykorzystaniem specjalizowanego oprogramowania	ARE1_U07	wykonanie zadania
3	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zł prezentacj po wi con wynikiom realizacji projektu prostego układu elektronicznego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ARE1_U10	wykonanie zadania
4	potrafi planowa i organizowa prac indywidualn oraz zespołow	ARE1_U12	obserwacja wykonania zada
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych tre ci, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywaniu problemów zwi zanych z podstawowymi układami elektronicznymi	ARE1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium (kolokwium pisemne)
- ocena wykonania zadania (obserwacja wykonywanego przez studenta wiczenia, ocena sprawozdania)

umiej tno ci:

- obserwacja wykonania zada (obserwacja wykonywanego przez studenta wiczenia)
- ocena wykonania zadania (obserwacja wykonywanego przez studenta wiczenia, ocena sprawozdania)

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja pracy studenta, obserwacja zachowa , bezpieczne wykorzystanie sprz tu pomiarowego, na wykładzie aktywno)

Warunki zaliczenia

Wykład:

Kolokwium zaliczeniowe z wykładu.

Laboratorium:

Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich wicze laboratoryjnych, w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecno ci, z jakiegokolwiek powodu, musi nast pi odrobienie zaleglo ci w ramach tej samej serii wicze , w terminie ustalonym z prowadz cym wiczenie laboratoryjne przed lub w czasie pierwszych zaj po okresie nieobecno ci. Podczas zaj laboratoryjnych studenci b d podzieleni na grupy. Ka da grupa realizuje wiczenie, z którego przygotowuje sprawozdanie. Ka de sprawozdanie musi zosta pozytywnie zaopiniowane przez prowadz cego zaj co jest podstaw do zaliczenia cyklu wicze .

W czasie semestru przeprowadzane s dwa kolokwia sprawdzaj ce. Nieusprawiedliwiona nieobecno na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem zerowej liczby punktów z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swój nieobecno na kolokwium mo e je pisa w terminie pó niejszym, podanym przez prowadz cego.

Zale nie od liczby zdobytych punktów z kolokwiów wyznaczamy ocen ko ców w taki sam sposób jak z wykładu.

Student, który nie uzyskał wymaganej minimalnej liczby punktów potrzebnej do zaliczenia wicze mo e w czasie sesji dwukrotnie przyst pi do kolokwium poprawkowego pod warunkiem, e ma nie wi cej ni cztery nieusprawiedliwione nieobecno ci. Kolokwium poprawkowe obejmuje materiał z całego semestru. Nieobecno ci na terminach poprawkowych mo na usprawiedliwia wył cznie do dwóch tygodni od daty kolokwium poprawkowego, nie pó niej jednak ni przed kolejnym terminem.

Wiedza: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach.

Umiej tno ci: Kolokwia zaliczeniowe na laboratoriach. Ocena ze sprawozda i ewentualnej prezentacji projektu praktycznego.

Kompetencje społeczne: Obserwacja sposobu pracy studenta podczas laboratoriów, omawianie bł dów w sprawozdaniach, dyskusja podczas prezentacji projektu

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Budowa i zasada działania podstawowych elementów i układów elektronicznych. Charakterystyki pr dowo-napi ciowe elementów elektronicznych. Dobór elementów w obwodzie elektronicznym na podstawie oblicze i symulacji komputerowych.

Tre ci programowe

Semestr: 2

Forma zaj : **wykład**

1. Wprowadzenie. Obwód elektryczny – przypomnienie podstawowych praw: Ohma oraz I i II prawa Kirchoffa. Obliczanie rezystancji zast pczej w obwodzie. Obwody RC i RL. Stała czasowa obwodu RC i RL. Składowa stała i zmienna sygnału. Warto skuteczna pr du i napi cia. Moc rozpraszana w odbiorniku.
2. Diody półprzewodnikowe. Wła ciwo ci diody prostowniczej. Parametry obwodu z diod prostowniczych . Prostownik jednopółwkowy i dwupółwkowy. Filtrowanie t nie na wyj ciu prostownika. Porównanie diody idealnej i rzeczywistej – napi cie progowe. Powielacz napi cia.
3. Tranzystory bipolarne. Podstawowe wła ciwo ci i typy tranzystorów bipolarnych. Charakterystyki pr dowo napi ciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora bipolarnego. Wzmacniacz napi ciowy w konfiguracji OE. Wtórnik emiterowy.
4. Tranzystory unipolarne. Podstawowe wła ciwo ci i typy tranzystorów unipolarnych. Charakterystyki pr dowo napi ciowe. Zakresy pracy i ustalanie punktu pracy tranzystora unipolarnego. Wzmacniacz napi ciowy w konfiguracji OS. Budowa inwertera na bazie tranzystorów MOS.
5. Wzmacniacz ró nicowy. Budowa i zasada działania pary ró nicowej. Charakterystyki wzmacniacza ró nicowego. Dobór tranzystorów do pary komplementarnej.
6. Wzmacniacze operacyjne. Podstawowe parametry i zasada działania wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz idealny i rzeczywisty. Podstawowe konfiguracje wzmacniacza operacyjnego: odwracaj cy, nieodwracaj cy, sumuj cy, odejmuj cy, inwerter, ró niczkuj cy, wtórnik napi ciowy, komparator.
7. Stabilizatory liniowe napi cia stałego. Podstawowe rodzaje stabilizatorów: parametryczne, kompensacyjne o działaniu ci głym, o niskim spadku napi cia na elemencie wykonawczym. Praktyczne przykłady realizacji układów stabilizacji napi cia zasilania z wykorzystaniem not katalogowych.
8. Wzmacniacze mocy do zastosowa audio. Budowa i zasada działania wzmacniacza mocy na tranzystorach bipolarnych i unipolarnych. Scalone wzmacniacze mocy i ich noty katalogowe. Jak zaprojektowa prosty wzmacniacz audio o okre lonej mocy.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium jest realizowane w dwóch cyklach. Na ko cu ka dego cyklu organizowane jest kolokwium, które wraz ze sprawozdaniami stanowi podstaw do ko cowego zaliczenia laboratorium.

Plan wicze laboratoryjnych:

1. Podstawowe parametry obwodu elektrycznego
2. Dioda prostownicza
3. Prostownik jednopółwkowy i dwupółwkowy

4. Tranzystor bipolarny
5. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OE
6. Tranzystor unipolarny
7. Wzmacniacz napięciowy w konfiguracji OS
8. Kolokwium
9. Wzmacniacz różnicowy cz. I
10. Wzmacniacz różnicowy cz. II
11. Wzmacniacz operacyjny cz. I
12. Wzmacniacz operacyjny cz. II
13. Stabilizatory liniowe napięcia stałego cz. I
14. Stabilizatory liniowe napięcia stałego cz. II
15. Kolokwium

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy energoelektroniki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	posiada zaawansowan wiedz w zakresie budowy i sposobu dzialania podstawowych elementow wykorzystywanych w systemach energoelektronicznych	ARE1_W04	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	posiada zaawansowan wiedz z zakresu konstrukcji i funkcjonowania ukladow energoelektronicznych, w tym: prostownikow, prostownikow sterowanych, filtrów, przetwornic dc-dc i dc-ac	ARE1_W04	kolokwium, ocena aktywno ci, praca pisemna, wypowied ustna
UMIEJ TNO CI			
3	potrafi dobiera elementy stosowane w ukladach energoelektronicznych oraz zdiagnozowa ich nieprawidlowe dzialanie	ARE1_U07	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
4	potrafi sprawdzi poprawno dzialania i zmierzy parametry ukladow energoelektronicznych, takich jak prostowniki niesterowane i sterowane, przetwornice, falowniki.	ARE1_U07	kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
5	potrafi pracowa w zespole projektantów, umie wykona powierzone fragmenty zadania projektowego, zgodnie z przyj tymi zalo eniami	ARE1_U12	ocena aktywno ci, praca pisemna, wypowied ustna
KOMPETENCJE SPOLECZNE			
6	jest wiadom wa no ci zachowywania si w sposob profesjonalny oraz zredagowania raportu z wykonanego zadania in ynierskiego w sposob zrozumialy i odpowiedzialny za slowo	ARE1_K01	ocena aktywno ci, wypowied ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

- ocena kolokwium (zaliczenia cz stkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie kolokwiów, kartkówek, sprawdzianów), kolokwium zaliczeniowe)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, popartej wiedz , docieklivo ci i umiej tno ciami)
- ocena pracy pisemnej (Ocena sprawozdania)
- ocena wypowiedzi ustnej (zaliczenia cz stkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych))

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (zaliczenia cz stkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie kolokwiów, kartkówek, sprawdzianów), kolokwium zaliczeniowe)
- ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, popartej wiedz , docieklivo ci i umiej tno ciami)
- ocena pracy pisemnej (Ocena sprawozdania)

<p>ocena wypowiedzi ustnej (zaliczenia cz. stkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych))</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena aktywno ci (ocena aktywno ci na zaj ciach, popartej wiedzy , dociekliwo ci i umiej tno ciami)</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (zaliczenia cz. stkowe zdobywane przez studenta w trakcie semestru (w formie odpowiedzi ustnych))</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wykład</p> <p>1. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego, przeprowadzonego w formie pisemnej lub ustnej.</p> <p>2. Obecno na wykładach jest obowi zkowa. Wszelkie nieobecno ci b d rozpatrywane zgodnie z obowi zuj cym Regulaminem Studiów Uczelni.</p> <p>Laboratorium</p> <p>1. Warunkiem uzyskania zaliczenia z laboratorium jest zaliczenie wszystkich wicze laboratoryjnych w ramach harmonogramu. W przypadku nieobecno ci, z jakiegokolwiek powodu, musi nast pi odrobienie zaległo ci w terminie ustalonym z prowadz cym wiczenie laboratoryjne.</p> <p>2. Podczas zaj student samodzielnie wykonuje zadane przez prowadz cego wiczenia, za co mo e uzyska ocen z aktywno ci. W trakcie zaj prowadz cy mo e przeprowadza krótkie sprawdziany (kartkówki) zwi zane z bie cym materiałem oraz sprawdzi czy student wykazał si znajomo ci problematyki wiczenia. Je li wymaga tego wiczenie to student przygotowuje sprawozdanie, które podlega ocenie przez prowadz cego zaj cia.</p> <p>3. W czasie semestru przeprowadzane s kolokwia sprawdzaj ce. Nieusprawiedliwiona nieobecno na kolokwium jest równoznaczna z otrzymaniem oceny niedostatecznej z tego kolokwium. Student, który usprawiedliwi swój nieobecno na kolokwium mo e je pisa w terminie pó niejszym, podanym przez prowadz cego.</p> <p>4. Ocena ko cowa z laboratorium stanowi redni wa on wszystkich ocen uzyskanych w trakcie semestru. Wagi poszczególnych ocen s ustalane i omawiane przez prowadz cego na pierwszych zaj ciach w semestrze.</p> <p>Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Nieodnawialne i odnawialne ró dła energii, konwencjonalne i alternatywne ró dła energii, układy i systemy przetwarzania energii, systemy zasilania bezprzerwowego.</p>
<p>Tre ci programowe</p> <p>Semestr: 3</p> <p>Forma zaj : wykład</p> <p>1. Nieodnawialne i odnawialne ró dła energii. Wytwarzanie energii. Nieodnawialne ró dła energii: w giel kamienny, w giel brunatny, łupki bitumiczne, ropa naftow i gaz ziemny, uran i inne pierwiastki promieniotwórcze. Odnawialne ró dła energii: drewno, energia nuklearna, wodna, wietrzna i geotermiczna oraz paliwa syntetyczne. Konwencjonalne metody wytwarzania energii elektrycznej.</p> <p>2. Ekonomiczne i ekologiczne uzasadnienie rozwoju odnawialnych ródeł energii. Podstawy działania i budowy ogniw słonecznych. Efekt fotowoltaiczny - modele teoretyczne, rodzaje ogniw słonecznych. Metody zwi kszania wydajno ci ogniw. Systemy sterowania i konwersji energii. Korelacje z systemami elektroenergetycznymi. Konwersja energii cieplnej, systemy domowe. Energia wiatrowa. Pompy ciepła. Biomasa i biogaz. Wodór jako paliwo przyszło ci.</p> <p>3. Wybrane układy i systemy przetwarzania energii. Zasilacze niestabilizowane, podstawowe parametry, klasyfikacja, układy pracy, prostowniki niesterowane z filtrami, prostowniki sterowane. Stabilizatory napi cia i pr du o działaniu ci głym. Układy zabezpiecze . Klucze w energoelektronice. Zasilacze impulsowe. Konwertery DC – DC. Falowniki.</p> <p>4. Systemy zasilania bezprzerwowego. Definicja parametrów. UPS z podwójnym przekształcaniem, UPS z podwójnym przekształcaniem i obwodem obej ciowym, UPS z biern rezerw , UPS z biern rezerw i obwodem obej ciowym.</p> <p>Forma zaj : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)</p> <p>1. Pomiarów charakterystyk i parametrów diod mocy, tyrystorów i triaków.</p> <p>2. Pomiarów charakterystyk i parametrów tranzystorów mocy VDMOS i IGBT.</p> <p>3. Pomiarów charakterystyk i parametrów baterii słonecznych.</p> <p>4. Pomiarów charakterystyk i parametrów prostowników niesterowanych i sterowanych.</p> <p>5. Pomiarów charakterystyk i parametrów przetworników DC-DC.</p> <p>6. Pomiarów charakterystyk i parametrów jednofazowych falowników napi cia.</p> <p>7. Pomiarów charakterystyk i parametrów trójfazowych falowników napi cia.</p> <p>8. Systemy zasilania bezstykowego.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Podstawy mechaniki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna podstawowe prawa fizyki i mechaniki obecne w ciele stałym i jego reakcję z otoczeniem i innymi ciałami stałymi	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
2	wie jak określi stan równowagi ciała opisując go z wykorzystaniem podstawowych, ogólnych równań równowagi	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
UMIEJĘTNOŚCI			
3	potrafi wyznaczyć reakcje dla typowych więzów występujących w przyrodzie np. lina, łańcuch, podpora stała i ruchoma, płaszczyzna styku dwóch ciał o różnych kształtach	ARE1_U01, ARE1_U07	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
4	potrafi określić i zdefiniować rodzaje zjawisk występujących w typowych układach mechanicznych (współpraca elementów części maszyn, zjawisko tarcia i zużycia części)	ARE1_U01, ARE1_U07	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
5	umie wyznaczać równania ruchu ciał	ARE1_U01, ARE1_U07	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania, wypowiedź ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji w trakcie zajęć)
- ocena kolokwium (Ocena z kolokwium - przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz analiza wykonania do wiadomości.)
- ocena wypowiedzi ustnej (Ocena wypowiedzi ustnej - przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

umiejętności:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji w trakcie zajęć)
- ocena kolokwium (Ocena z kolokwium - przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
- ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz analiza wykonania do wiadomości.)

ocena wypowiedzi ustnej (Ocena wypowiedzi ustnej - przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)
Warunki zaliczenia
wiczenia laboratoryjne oceniane są indywidualnie na podstawie wiedzy merytorycznej studenta i jakości wykonania sprawozdania z przeprowadzonego eksperymentu. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni. Wiedza: zaliczenie wiczeń laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi na pytania związane z treścią sprawozdania oraz przebiegiem doświadczenia. Umiejętności: aktywny udział w wiczeniach lab. (wymagana obowiązkowa obecność w co najmniej 90% wiczeń), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporządzenie wymaganej dokumentacji. Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego wiczenia/doświadczenia w grupie realizującej program wiczenia lab., aktywność w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji doświadczenia.
Treści programowe (opis skrócony)
Zakres tematyczny wiczeń na stanowiskach obejmujących zestawy do badania: 1. wyznaczania środka ciężkości, 2. wyznaczania momentu siły, 3. ugięcia belek, 4. skręcenie elementów o przekroju kołowym, 5. prób rozciągania, 6. ruchu harmonicznego, 7. siły tarcia, 8. energii potencjalnej i kinetycznej, 9. wielokątów.
Treści programowe
Semestr: 2
Forma zajęć : wykład
1. Teoretyczne modele ciał - punkt materialny, ciało sztywne, ciało sprężyste i sprężysto-plastyczne. 2. Podstawowe jednostki miar stosowane w mechanice - zgodnie z układem SI. 3. Podstawowe działania na wektorach - dodawanie, odejmowanie oraz tworzenie wektorów siły wypadkowej. 4. Rodzaje sił występujących w przyrodzie pomiędzy ciałami stałymi - akcje i reakcje, wyznaczanie reakcji w typowych wiązaniach jak: liny, pręty, podłoga stała, podpory stałe i ruchome. 5. Układ sił i ich podział - układ płaski zbieżny, płaski dowolny, przestrzenny - podstawowe definicje i różnice. 6. Rzuty wektora siły na osi x oraz y z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych. 7. Pojęcie momentu siły - definicje, jednostki, wykorzystanie w technice. 8. Stan równowagi brył/elementów dla płaskiego układu sił zbieżnych i dowolnych - równania równowagi statycznej. 9. Stan równowagi brył dla przestrzennego układu sił - równania równowagi statycznej. 10. Zjawisko tarcia - przyczyny, rodzaje, obliczenia. 11. Wyznaczanie środka ciężkości ciał stałych i typowych kształtach występujących w przyrodzie. 12. Wyjaśnienie pojęć siły i naprężenia - jednostki, rodzaje, występowanie w różnych stanach obciążenia ciała stałego.
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
Zakres tematyczny wiczeń na stanowiskach obejmujących zestawy do badania: 1. wyznaczania środka ciężkości, 2. wyznaczania momentu siły, 3. ugięcia belek, 4. skręcenie elementów o przekroju kołowym, 5. prób rozciągania, 6. ruchu harmonicznego, 7. siły tarcia, 8. energii potencjalnej i kinetycznej, 9. wielokątów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4		15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu przedsiębiorczości i zarządzania	ARE1_W07, ARE1_W08	praca pisemna
2	zna modele zarządzania i etapy zakładania działalności gospodarczej	ARE1_W07, ARE1_W08	praca pisemna
UMIEJŃNOŚCI			
3	potrafi zaplanować działalność gospodarczą	ARE1_U12, ARE1_U13	praca pisemna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	umie działać w sposób przedsiębiorczy	ARE1_K02	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)			
umiejętności: ocena pracy pisemnej (ocena projektu - ocena przygotowanego planu i ustna obrona planu)			
kompetencje społeczne: obserwacja zachowa (ocena aktywności)			
Warunki zaliczenia			
Prezentacja i obrona przygotowanego projektu biznesplanu. Wykazanie umiejętności prawidłowego przygotowania kluczowych elementów (analiza rynku, charakterystyka przedsiębiorstwa i przedsiębiorstwa z uwzględnieniem zarządzania w podmiocie gospodarczym, projekcje finansowe) Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami rozpoczynania i prowadzenia działalności gospodarczej na małą skalę oraz jej planowania. Podczas zajęć studenci w dwuosobowych grupach wykonują plany biznesu dla zakładanego przedsiębiorstwa gospodarczego. Podczas zajęć studenci zostaną zapoznani z podstawowymi pojęciami związanymi z przedsiębiorczością i zarządzaniem podmiotem gospodarczym. Szczegółowo zostanie omówiony proces rozpoczęcia działalności gospodarczej wraz z jej planowaniem. Studenci zapoznani zostaną także z elementami dotyczącymi oceny działalności przedsiębiorstwa oraz źródłami finansowania inwestycji.			

Treści programowe	
Semestr: 4	
Forma zajęć : wiczenia audytoryjne	
1.	Wyjaśnienie podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości.
2.	Zarządzanie jako ważny aspekt planowania i prowadzenia działalności gospodarczej. Definicje, metody zarządzania. Studium przypadku.
3.	Planowanie działalności gospodarczej.
4.	Potencjalne źródła finansowania rozpoczęcia działalności gospodarczej, źródła finansowania inwestycji. Przykłady.
5.	Formy działalności gospodarczej.
6.	Rejestracja i uruchomienie działalności gospodarczej.
7.	Wprowadzenie do przygotowania projektu przedsiębiorstwa gospodarczego - streszczenie spisu treści, idei pomysłu, przedstawienie plusów i minusów, określenie barier wejścia na rynek.
8.	Prezentacja pomysłów na działalność gospodarczą przez poszczególnych studentów w grupie.
9.	Omówienie zarządzania w przedsiębiorstwie w aspekcie przygotowywanych pomysłów na biznes
10.	Opracowanie części marketingowej projektu.
11.	Omawianie działalności finansowej przedsiębiorstwa na podstawie przygotowanego planu,
12.	Wyliczenie kosztów rozpoczęcia działalności gospodarczej. Przychody w firmie.
13.	Przygotowanie prognozy finansowej.
14.	Analiza SWOT.
15.	Ustna obrona przygotowanego projektu biznes planu (sprawdzenie dokumentu).

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Podstawy sterowania logicznego				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	5	Zaliczenie z ocen	1
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			40		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	definiuje poj cie układu logicznego i sygnałów logicznych. Okre la układy logiczne jako układy kombinacyjne i sekwencyjne. Stosuje podział układów sekwencyjnych na układy synchroniczne i asynchroniczne	ARE1_W04	kolokwium
2	definiuje dwuwarto ciow algebr Boole'a: poj cia pierwotne, aksjomaty i twierdzenia oraz funkcje boolowskie (przeł czaj ce). Stosuje metody prezentacji funkcji boolowskich: tablice prawdy, tabele Karnaugh'a, zbiory numerów kombinacji. Stosuje wybrane metody minimalizacji funkcji boolowskich. Stosuje elementarne układy kombinacyjne. Identyfikuje sytuacje zagro enia układów logicznych hazardami i ma opanowane standardowe metody ich eliminacji	ARE1_W04	kolokwium
3	realizuje układy logiczne w technice przeka nikowej. Realizuje układy logiczne w technice cyfrowej. Realizuje układy kombinacyjnych na matrycach PAL i GAL. Realizuje układy kombinacyjne z u yciem pam ci stałych (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash). Stosuje sterowniki PLC do realizacji kombinacyjnych układów sterowania	ARE1_W04, ARE1_W05	kolokwium
4	definiuje deterministyczny automat sko czony (DAS) oraz automat Mealy'ego i automat Moore'a. Stosuje metody opisu układów sekwencyjnych: graf przej /wyj i tablice przej /wyj . Stosuje przynajmniej jedn metodyk projektowania DAS. Stosuje metody kodowanie stanów wewn trznych: metod intuicyjn i rachunek podziałów. Stosuje wybran metod minimalizacji liczby stanów wewn trznych DAS. Stosuje ró ne techniki realizacji DAS: sprz towe (w technice układów cyfrowych) i programowe (w wybranych j zykach programowania, przede wszystkim drabinkowym na sterownikach PLC)	ARE1_W04, ARE1_W05	kolokwium
5	stosuje układy sekwencyjne nie b d ce automatami sko czonymi. Stosuje wybrane opisy takich układów, np. za pomoc sieci Petriego. Stosuje graficzny j zyk programowania sterowników PLC typu grafcet	ARE1_W04, ARE1_W05, ARE1_W06	kolokwium
UMIEJ TNO CI			

6	rozróżnia charakter danego układu logicznego, tj. określa, czy dany układ logiczny jest układem kombinacyjnym, czy sekwencyjnym, synchronicznym lub asynchronicznym	ARE1_U01	wykonanie zadania
7	dokonuje syntezy funkcji boolowskich. Stosuje wybrane metody minimalizacji funkcji boolowskich. Stosuje standardowe metody eliminacji hazardów w układach logicznych	ARE1_U01, ARE1_U02	wykonanie zadania
8	dokonuje implementacji sekwencyjnego układu sterowania, niebędącego automatem skończonym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo i w języku graficznym typu grafcet	ARE1_U02, ARE1_U08, ARE1_U12, ARE1_U13	wykonanie zadania
9	realizuje układy logiczne na sterownikach PLC, programując je w języku drabinkowym. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym do sterowników PLC	ARE1_U02, ARE1_U09, ARE1_U10	wykonanie zadania
10	projektuje DAS, wychodząc ze słownego opisu wymaganego działania automatu. Dokonuje jego minimalizacji. Realizuje DAS w technice cyfrowej lub programowo, zwłaszcza na sterownikach PLC programowanych drabinkowo, z użyciem struktur tablicowych lub alternatywnie bez nich	ARE1_U02, ARE1_U12, ARE1_U13	wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium (kolokwium pisemne)

umiejętności:

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania, sprawozdania.)

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywne oceny konieczne jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie 2 prac kontrolnych z materiału wykładowego i zaliczenie 2 projektów.

Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zajęć laboratoryjnych.

Umiejętności: Zaliczenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych, 2 projekty układów sterowania logicznego.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych w grupach laboratoryjnych.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

Układy logiczne kombinacyjne, ich matematyczny opis i możliwe realizacje praktyczne - sprzętowe i programowe. Układy logiczne sekwencyjne - deterministyczny automat skończony (DAS), jego opis matematyczny, analiza i możliwe realizacje praktyczne - sprzętowe i programowe. Sterowniki PLC i języki ich programowania. Użycie sterowników PLC do realizacji układów sterowania logicznego, kombinacyjnych i sekwencyjnych. Układy logiczne sekwencyjne niebędące automatami skończonymi i ich realizacja na sterownikach PLC.

Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć: **wykład**

1. Zagadnienia wstępne. Pojęcie układu logicznego i sygnałów logicznych. Klasyfikacja układów logicznych: układy kombinacyjne i sekwencyjne. Klasyfikacja układów sekwencyjnych: układy synchroniczne i asynchroniczne. Fizyczne reprezentacje sygnałów logicznych.

2. Analiza i synteza układów kombinacyjnych. Algebra Boole'a: pojęcia pierwotne, aksjomaty i podstawowe twierdzenia, funkcje boolowskie (przebiegi). Metody prezentacji funkcji boolowskich: tablice prawdy, tabele Karnaugh'a, zbiory numerów kombinacji. Synteza funkcji boolowskiej. Wybrane metody minimalizacji funkcji boolowskich. Elementarne układy kombinacyjne. Hazard w układach logicznych i metody ich eliminacji.

3. Metody praktycznej realizacji układów kombinacyjnych. Realizacja układów logicznych w technice przekątnikowej. Realizacja układów logicznych w technice cyfrowej. Sterowniki PLC: budowa i działanie. Programowanie sterowników PLC: konfiguracja sprzętu, typy zmiennych, adresacja, elementy organizacyjne oprogramowania. Języki programowania sterowników PLC, ze szczególnym uwzględnieniem języka drabinkowego i języka listy instrukcji. Realizacja układów kombinacyjnych na matrycach PLA, PAL i GAL. Realizacja układów kombinacyjnych z użyciem pamięci stałych (ROM, PROM, EPROM)

4. Deterministyczne automaty skończone (DAS). Elementy teorii automatów. Elementarne układy sekwencyjne: przerzutniki. Automat Mealy i Moore'a. Metody opisu układów sekwencyjnych: graf przejść/wyjść, tablice przejść/wyjść. Projektowanie DAS i jego etapy: synteza właściwa, minimalizacja liczby stanów wewnętrznych, kodowanie stanów, synteza kombinacyjna. Minimalizacja liczby stanów wewnętrznych automatów zupełnych: automat zredukowany i minimalny, stany zgodne i nierozróżnialne. Minimalizacja liczby stanów automatów niezupełnych: warunek pokrycia i zamknięcia. Algorytmy

minimalizacji liczby stanów automatów zupełnych i niezupełnych. Kodowanie stanów wewn trznych: metoda intuicyjna, rachunek podziałów i jego zastosowanie do kodowania. Synteza kombinacyjna.

5. Metody praktycznej realizacji DAS. Realizacja DAS w technice cyfrowej, z wykorzystaniem przerzutników lub innych elementów pamięci. Realizacja DAS z użyciem pamięci stałych (ROM, PROM, EPROM). Realizacje programowe DAS, z użyciem struktur tablicowych lub bez. Implementacja DAS na sterowniku PLC programowanym drabinkowo, z użyciem tablic lub bez.

6. Układy logiczne sekwencyjne nie będące automatami skończonymi. Przykłady układów sekwencyjnych innych niż automaty skończone. Możliwe opisy takich układów, np. za pomocą sieci Petriego. Podstawy języka programowania sterowników PLC typu grafset. Implementacja sekwencyjnego układu sterowania, nie będącego automatem skończonym, na sterowniku PLC programowanym drabinkowo.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Symulacja działania kombinacyjnego układu sterowania w pakiecie MATLAB-Simulink. wiczenie obejmuje syntez układu kombinacyjnego wraz z jego minimalizacją, zbudowanie jego modelu w Simulinku, uruchomienie modelu i sprawdzenie poprawności jego działania. Symulację działania układu kombinacyjnego wykonuje się korzystając z dostępnych w Simulinku modeli podstawowych elementów logicznych (głównie bramek logicznych) i elementów wizualizacyjnych.

2. Realizacja prostego kombinacyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntez układu kombinacyjnego wraz z jego minimalizacją oraz dwukrotną jego implementację na sterowniku PLC: obliczeń i tablicow .

3. Realizacja złożonego kombinacyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntez złożonego układu kombinacyjnego wraz z jego minimalizacją oraz dwukrotną jego implementację na sterowniku PLC: obliczeń i tablicow .

4. Realizacja prostego, sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntez DAS oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeń, tablicow i jako tzw. układ steruj cy.

5. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania o średnim stopniu złożoności na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntez DAS oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeń, tablicow i jako tzw. układ steruj cy.

6. Realizacja złożonego, sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje syntez DAS wraz z jego minimalizacją oraz jego trzykrotną implementację na sterowniku PLC: obliczeń, tablicow i jako tzw. układ steruj cy.

7. Realizacja sekwencyjnego układu sterowania nie będącego automatem skończonym na sterowniku PLC. wiczenie obejmuje implementację złożonego sekwencyjnego układu sterowania na sterowniku PLC, jako tzw. układu steruj cego, przy drabinkowym programowaniu sterownika.

Pozostałe godziny wykorzystywane są do przyjmowania sprawozdań studenckich z wykonanych wiczeń oraz do realizacji dwóch sprawdzianów.

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

Studenci wykonują projekty, związane z programowaniem sterowników PLC, dotyczące realizacji kombinacyjnego i sekwencyjnego układu sterowania.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Pomiary i zabezpieczenia w instalacjach elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	L	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma wiedzę na temat podstawowych aktów prawnych obowiązujących w elektroenergetyce, potrafi korzystać z różnorodnych źródeł aktualnych norm i przepisów	ARE1_W04	wykonanie zadania, ocena aktywność
2	ma wiadomości zagrożenia porażeniowymi i porażkowymi od urządzeń elektrycznych; zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy oraz rozumie podstawowe procesy związane z utrzymaniem obiektów technicznych w tym w elektroenergetyce. Zna zasady stosowania sprzętu elektroizolacyjnego	ARE1_W06	wykonanie zadania, ocena aktywność
3	ma wiedzę o aktualnych wymogach, standardach w zakresie doboru zabezpieczeń, selektywności zabezpieczeń, wymogów bezpiecznej pracy instalacji, sieci, maszyn elektrycznych. Zna pozatechniczne (ekonomiczne, prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej	ARE1_W08	wykonanie zadania, ocena aktywność
UMIĘTNOŚCI			
4	potrafi analizować schematy układów elektroenergetycznych w tym TN, TT, IT (nn WN); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ARE1_U01, ARE1_U02, ARE1_U04	wykonanie zadania, ocena aktywność
5	umie wykonać pomiary instalacji elektrycznych różnymi metodami w tym: impedancji pętli zwarciowej oraz ocenić skuteczność ochrony; potrafi mierzyć rezystancje izolacji różnych elementów instalacji, sieci i maszyn elektrycznych, oraz ocenić ich stan techniczny; potrafi analizować i sporządzać protokoły z oględzin, przeglądów, badań i pomiarów	ARE1_U03, ARE1_U04, ARE1_U06, ARE1_U09, ARE1_U10	wykonanie zadania, ocena aktywność
6	umie wykorzystać narzędzia obliczeniowe i oprogramowanie do opracowania wyników i/lub przygotowania raportu, lub projektu dotyczącego pomiarów instalacji elektrycznej, pomiarów urządzeń elektroenergetycznych lub doboru zabezpieczeń	ARE1_U05	wykonanie zadania, ocena aktywność
7	umie wykorzystać narzędzia obliczeniowe lub symulacyjne do obliczeń inżynierskich mających na celu dobór zabezpieczeń lub sprawdzenie warunków bezpieczeństwa pracy sieci, instalacji lub urządzenia	ARE1_U07, ARE1_U08, ARE1_U09	wykonanie zadania, ocena aktywność
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

8	jest przygotowany do oceny swojej wiedzy i działalności zawodowej w zakresie bezpiecznej organizacji pracy przy wykonywaniu robót, oględzin i pomiarów elektrycznych	ARE1_K01	wykonanie zadania, ocena aktywność, obserwacja zachowa
9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera, oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ARE1_K03	wykonanie zadania, ocena aktywność, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <p>ocena aktywność (obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, bezpieczne wykorzystanie urządzeń pomiarowych, sposoby dokumentowania wyników pomiarów, praca z dokumentacją)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena sprawozdania, ocena projektu)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena aktywność (obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, bezpieczne wykorzystanie urządzeń pomiarowych, sposoby dokumentowania wyników pomiarów, praca z dokumentacją)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena sprawozdania, ocena projektu)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa (obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, bezpieczne wykorzystanie urządzeń pomiarowych, sposoby dokumentowania wyników pomiarów, praca z dokumentacją)</p> <p>ocena aktywność (obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, bezpieczne wykorzystanie urządzeń pomiarowych, sposoby dokumentowania wyników pomiarów, praca z dokumentacją)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena sprawozdania, ocena projektu)</p>

Warunki zaliczenia

Aby uzyskać pozytywną ocenę niezbędne jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykazanie się umiejętnościami praktycznymi, terminowa realizacja ćwiczeń i oddanie sprawozdania, uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

rodzki ochrony przeciwporażeniowej i wymogi bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych nn, WN. Podstawowe akty prawne i normy elektryczne. Zagrożenia porażeniem i porażeniem od urządzeń elektrycznych. Procesy związane z utrzymaniem obiektów technicznych w tym w elektroenergetyce. Układy sieci TN, TT, IT (nn WN). Ochrona odgromowa sieci i obiektów. Zasady stosowania sprzętu elektroizolacyjnego. Bezpieczeństwo pracy instalacji elektrycznych. Rodzaje zabezpieczeń, dobór zabezpieczeń, selektywność zabezpieczeń. Wymogi bezpiecznej pracy maszyn elektrycznych. Pozatechniczne (ekonomiczne, środowiskowe prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej. Wykonywanie pomiarów instalacji elektrycznych różnymi metodami w tym: impedancji pętli zwarcia wraz z oceną skuteczności ochrony. Pomiar rezystancji izolacji różnych elementów instalacji, sieci i maszyn elektrycznych, oraz ocena ich stanu technicznego. Protokoły z oględzin, badań i pomiarów. Wizyta techniczna na obiektach elektroenergetycznych, zapoznanie z zasadami pracy urządzeń energetycznych i bezpiecznej pracy elektryka. Wykonywanie pomiarów pod napięciem (np materiałów elektroizolacyjnych lub sprzętu) w laboratoriach WN. Projekt doboru zabezpieczeń, przygotowanie opracowania wyników i/lub przygotowanie raportu z pomiarów instalacji elektrycznej, pomiarów urządzeń elektroenergetycznych lub badania zabezpieczeń. Sprawdzenie warunków bezpieczeństwa pracy sieci, instalacji lub urządzenia. Wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych, symulacji lub oprogramowania specjalistycznego.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : wiczenia projektowe

Projekt doboru zabezpieczeń, przygotowanie opracowania wyników i/lub przygotowania raportu z pomiarów instalacji elektrycznej, pomiarów urządzeń elektroenergetycznych lub badania zabezpieczeń. Sprawdzenie warunków bezpieczeństwa pracy sieci, instalacji lub urządzenia. Wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych, symulacji lub oprogramowania specjalistycznego.

Forma zajęć : wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)

rodzki ochrony przeciwporażeniowej i wymogi bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych nn, WN. Podstawowe akty prawne i normy elektryczne. Zagrożenia porażeniem i porażeniem od urządzeń elektrycznych. Procesy związane z utrzymaniem obiektów technicznych w tym w elektroenergetyce. Układy sieci TN, TT, IT (nn WN). Ochrona odgromowa sieci i obiektów. Zasady stosowania sprzętu elektroizolacyjnego. Bezpieczeństwo pracy instalacji elektrycznych. Rodzaje zabezpieczeń, dobór zabezpieczeń, selektywność zabezpieczeń. Wymogi bezpiecznej pracy maszyn elektrycznych. Pozatechniczne (ekonomiczne, środowiskowe prawne i etyczne) uwarunkowania działalności inżynierskiej. Wykonywanie pomiarów instalacji elektrycznych różnymi metodami w tym: impedancji pętli zwarcia wraz z oceną skuteczności ochrony. Pomiar rezystancji izolacji różnych elementów instalacji, sieci i maszyn elektrycznych, oraz ocena ich stanu technicznego. Protokoły z oględzin, badań i pomiarów. Wizyta techniczna na obiektach elektroenergetycznych, zapoznanie z zasadami pracy urządzeń energetycznych i bezpiecznej pracy elektryka. Wykonywanie pomiarów pod napięciem (np materiałów elektroizolacyjnych lub sprzętu) w laboratoriach WN.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Pracownia dyplomowa				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PD	20	Zaliczenie z ocen	3
Razem			20		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
UMIĘTNOŚCI			
1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wywodzi wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ARE1_U01	obserwacja wykonania zadania
2	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ARE1_U01, ARE1_U09	obserwacja wykonania zadania
3	umie planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać symulacje komputerowe, projektować układy pomiarowe, realizować pomiary oraz opracowywać i interpretować wyniki z uwzględnieniem oceny niepewności pomiaru	ARE1_U03	obserwacja wykonania zadania
4	umie analizować i projektować proste układy elektroniczne, energoelektroniczne, mikroprocesorowe czy automatyki	ARE1_U04	obserwacja wykonania zadania
5	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ARE1_U10	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	obserwacja wykonania zadania, obserwacja zachowania
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadania, obserwacja zachowania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
umiejętności:			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja bezpośrednia studenta w czasie wykonywania działań właściwych dla pisania pracy dyplomowej)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego przy tworzeniu pracy dyplomowej)			
kompetencje społeczne:			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja bezpośrednia studenta w czasie wykonywania działań właściwych dla pisania pracy dyplomowej)			
obserwacja zachowania (obserwacja zachowania indywidualnych pod kątem kompetencji społecznych)			

Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obecność na zajęciach (min. 80% frekwencji) i aktywny w nich udział, - stały kontakt z opiekunem pracy, - złożenie pisemnej pracy dyplomowej przygotowanej zgodnie z Zasadami Dyplomowania WP (fakt złożenia pracy potwierdza Dziekanat WP) <p>Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obserwację studenta w trakcie zajęć (projektowania, wykonywania pomiarów, poszukiwania informacji itp.); - ocenę sprawozdania i dokumentacji z przeprowadzonego projektu, - ocenę prezentacji wyników zadania inżynierskiego <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; organizacja warsztatu pracy inżynierskiej, wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów, prezentacja fragmentu projektu, dyskusja</p>
Treści programowe
Semestr: 7
Forma zajęć : pracownia dyplomowa
<p>wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; organizacja warsztatu pracy inżynierskiej, wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów, prezentacja fragmentu projektu i dyskusja, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Pracownia dyplomowa				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PD	20	Zaliczenie z ocen	3
Razem			20		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
UMIĘTNOŚCI			
1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyrażać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ARE1_U01	obserwacja wykonania zadania
2	umie planować i przeprowadzać eksperymenty, wykonywać symulacje komputerowe, projektować układy pomiarowe, realizować pomiary oraz opracowywać i interpretować wyniki z uwzględnieniem oceny niepewności pomiaru	ARE1_U03	obserwacja wykonania zadania
3	umie analizować i projektować proste układy elektroniczne, energoelektroniczne, mikroprocesorowe czy automatyki	ARE1_U07	obserwacja wykonania zadania
4	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrażać różnego rodzaju opinie i dyskutować o nich	ARE1_U10	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania
5	ma umiejętności samokształcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ARE1_U13	obserwacja wykonania zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	obserwacja wykonania zadania, obserwacja zachowania
7	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej inżyniera oraz bezpieczeństwa i higieny pracy jako wzorców właściwego postępowania	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadania, obserwacja zachowania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
umiejętności:			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja pozyskiwania informacji z różnych źródeł, sposobu ich integracji, wyrażania wniosków)			
ocena wykonania zadania (ocena zaprezentowania pracy, jej treści)			
kompetencje społeczne:			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja pozyskiwania informacji z różnych źródeł, sposobu ich integracji, wyrażania wniosków)			
obserwacja zachowania (obserwacja zachowania studenta w trakcie dyskusji, obserwacja sposobu prezentowania treści)			

Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem zaliczenia jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obecność na zajęciach (min. 80% frekwencji) i aktywny w nich udział, - stały kontakt z opiekunem pracy, - złożenie pisemnej pracy dyplomowej przygotowanej zgodnie z Zasadami Dyplomowania Wydziału Nauk Technicznych (fakt złożenia pracy potwierdza Dziekanat WT) <p>Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obserwację studenta w trakcie zajęć (projektowania, wykonywania pomiarów, poszukiwania informacji itp.); - ocenę sprawozdania i dokumentacji z przeprowadzonego projektu, - ocenę prezentacji wyników zadania inżynierskiego <p>Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; organizacja warsztatu pracy inżynierskiej, wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów, prezentacja fragmentu projektu, dyskusja</p>
Treści programowe
Semestr: 7
Forma zajęć : pracownia dyplomowa
<p>wyszukiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; organizacja warsztatu pracy inżynierskiej, wykorzystanie infrastruktury laboratoryjnej do przeprowadzania pomiarów i testów, prezentacja fragmentu projektu i dyskusja, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	PR	270	Zaliczenie z ocen	9
Razem			270		9

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_W06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj , zarz dzanie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dnieniem jednostek wykorzystuj cych w swojej działalno ci automatyk z robotyk	ARE1_W07	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in ynieria, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ARE1_W08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
UMIEJ TNO CI			
4	ma wiadomo wa no ci prawidłowej interpretacji oraz rozstrzygania dylematów i problemów, tak e pozatechnicznych, zwi zanych z realizacj zada w zakresie automatyki z robotyk oraz pokrewnych	ARE1_U05	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
5	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia elektryczne	ARE1_U08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
6	ma poczucie odpowiedzialno ci za zaprojektowane systemy automatyki i robotyki oraz pokrewne, zdaje sobie spraw z potencjalnych niebezpiecze stw dla ludzi lub społecze stwa z powodu ich nieodpowiedniego wykorzystania	ARE1_U09	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
7	potrafi przygotowac i przedstawi zwi zły prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra ró ne opinie i dyskutowa o nich	ARE1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
9	potrafi my le i działa w sposób przedsi biorczy	ARE1_K02	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna

10	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki
----	---	----------	---

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)
- obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

umiejętności:

- obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

kompetencje społeczne:

- ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)
- obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmującej na praktyki,
- szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,
- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

- zakładowy opiekun praktyk uwzględniając czas poświęcony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,
- uczelniany opiekun praktyk uwzględniając ocenę efektów uczenia się sporządzoną przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentację praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Sprawozdanie z praktyk powinno zawierać ogólną charakterystykę zakładu pracy oraz szczegółowy opis wykonanych prac i czynności, które miały na celu zdobycie do wiadomości zawodowej i osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Dzienniczek praktyk powinien być prowadzony na bieżąco z wpisami nie rzadziej niż raz na tydzień.

Treści programowe (opis skrócony)

Zaznajomienie się z przepisami i wymaganiami BHP obowiązującymi na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, Poznanie organizacji zakładu, tj. struktury organizacyjnej, różnych stanowisk pracy, uprawnień do wydawania poleceń, ich zakresu. Zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcją lub usługami lub funkcjami użyteczności publicznej. Poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa). Szczegółowe zapoznanie się z wybranymi urządzeniami i stanowiskami pracy, do których student został przydzielony i których działanie oraz obsługę należy w zakresie programu studiów ARiE realizowanego przez studenta w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyką. Udział w działalności produkcyjnej/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeniach w zakresie odpowiadającym wspomnianemu programowi kształcenia i posiadanym uprawnieniom. Pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi przemysłu i branży na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy. Zdobywanie do wiadomości w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych.

Zadaniem Praktyki zawodowej I jest wykorzystanie z wiedzy praktycznej zdobytej w czasie kształcenia na kierunku Automatyka, Robotyka i Inżynieria Elektryczna w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyką.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć: **praktyka zawodowa**

- Poznanie przepisów i wymagań BHP ogólnych i specjalnych obowiązujących na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki.
- Organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej itp.
- Przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń.

4. Zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcji lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej,
5. Poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa).
6. Szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazanym) urządzeniem lub zespołem urządzeń, a także stanowiskiem pracy, których działanie i obsługa leży w zakresie programu studiów ARiE realizowanego przez studenta w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk.
7. Udział w działalności produkcyjnej/remontowej/pomiarowej/eksploatacyjnej w zakresie odpowiadającym posiadanej wiedzy z obszaru treści programowych przekazywanych w trakcie kształcenia na kierunku ARiE w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk, poznanie środowiska zawodowego.
8. Pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi przemysłu, produkcji, usług oraz R&D związanych z treściami programowymi kierunku ARiE w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy).
9. Doświadczenie w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych.
10. Wiadomo odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczącego zawodu.

Zadaniem Praktyki zawodowej I jest wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce na stanowisku pracy związanym z wiedzą zdobytą w czasie kształcenia na kierunku Automatyka, Robotyka i Inżynieria Elektryczna oraz wybranym module obieralnym automatyka z robotyk, nabycie umiejętności wykonywania zadań zawodowych na takim stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków zawodowych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Praktyka zawodowa I				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	PR	270	Zaliczenie z ocen	9
Razem			270		9

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk) i rozumie potrzeb praktycznego stosowania nabytej wiedzy	ARE1_W06	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
2	opisuje organizacj , zarz dzianie zakładu, profil działalno ci, form działalno ci gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzgl dnieniem jednostek wykorzystuj cych w swojej działalno ci zagadnienia in ynierii elektrycznej	ARE1_W07	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
3	ma wiadomo wa no ci, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniery, szczególnie w zakresie in ynierii elektrycznej, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ARE1_W08	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki
UMIEJ TNO CI			
4	ma wiadomo wa no ci, rozumie i potrafi dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalno ci in yniery, szczególnie w zakresie in ynierii elektrycznej, w tym jej wpływ na rodowisko i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ARE1_U05	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
5	potrafi przygotowa i przedstawi zwi zł prezentacj po wi con wynikiom realizacji zadania in ynierskiego, a tak e wyra a ró ne opinie i dyskutowa o nich	ARE1_U10	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, dokumentacja praktyki, wypowied ustna
6	zna i stosuje zasady bezpiecze stwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urz dzenia wykorzystywane w in ynierii elektrycznej	ARE1_U12	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
7	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn i wspólnie realizowane zadania, podporz dkowuje si zasadom pracy w grupie	ARE1_U12	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna
8	ma umiej tno samokształcenia si i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	ARE1_U13	obserwacja wykonania zada
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
9	wykonuje podstawowe prace pod nadzorem osoby z do wiadzeniem zawodowym (opiekuna praktyk) i rozumie potrzeb praktycznego stosowania nabytej wiedzy	ARE1_K01	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania, wypowied ustna, dokumentacja praktyki

10	potrafi myśle i działa w sposób przedsiębiorczy	ARE1_K02	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
11	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia wykorzystywane w inżynierii elektrycznej	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)

obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena wykonania zadania (ocenę wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)

ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

umiejętności:

ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)

obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena wykonania zadania (ocenę wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)

ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

kompetencje społeczne:

ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)

obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena wykonania zadania (ocenę wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)

ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za pośrednictwem upear@atar.edu.pl

- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmującej na praktyki,

- szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,

- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

1. zakładowy opiekun praktyk uwzględniając czas poświęcony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,

2. uczelniany opiekun praktyk uwzględniając ocenę efektów uczenia się sporządzoną przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentację praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Sprawozdanie z praktyk powinno zawierać ogólną charakterystykę zakładu pracy oraz szczegółowy opis wykonanych prac i czynności, które miały na celu zdobycie do wiadomości zawodowego i osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Dzienniczek praktyk powinien być prowadzony na bieżąco z wpisami nie rzadziej niż raz na tydzień.

Zaliczenie praktyki na podstawie wykonywanych w ramach zatrudnienia czynności jest możliwe, a zasady zaliczania określa aktualny regulamin praktyk zawodowych Akademii Tarnowskiej.

Treści programowe (opis skrócony)

przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, forma prowadzonej działalności gospodarczej, organizacja zakładu, struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, zapoznanie się z dokumentacją techniczną, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej, przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami użyteczności publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa), szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazanym) urządzeniem, lub zespołem urządzeń, którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej części studiów, udział w pracach remontowych/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeń w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom, poznanie środowiska zawodowego,

pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi produkcji, usług, konstrukcji, zasilania, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy), do wiadomości w samodzielny i zespołowy wykonywaniu obowiązków zawodowych, wiadomo odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczonego zawodu

Zadaniem praktyki zawodowej I jest wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce na stanowisku pracy, nabycie umiejętności wykonywania zadań zawodowych na stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków zawodowych.

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : praktyka zawodowa
<p>przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązek ochrony tajemnicy służbowej itp.</p> <p>przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa), szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazany) urządzeniem, lub zespołem urządzeń, którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej części studiów, udział w pracach remontowych/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeń w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom, poznanie środowiska zawodowego, pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi produkcji, usług, konstrukcji, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy), do wiadomości w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych, wiadomości odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczonego zawodu</p> <p>Zadaniem praktyki zawodowej I jest wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce na stanowisku pracy, nabycie umiejętności wykonywania zadań zawodowych na stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków zawodowych.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Praktyka zawodowa II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PR	690	Zaliczenie z ocen	23
Razem			690		23

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	wykonuje podstawowe i złożone prace pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_W06	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
2	opisuje organizację, zarządzanie zakładem, profil działalności, form działalności gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzględnieniem jednostek wykorzystujących w swojej działalności automatykę z robotyk	ARE1_W07	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
3	ma wiadomości o skutkach działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związanym z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje	ARE1_W08	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
UMIĘTNOŚCI			
4	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyconym wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić swoje opinie i dyskutować o nich	ARE1_U02	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
5	ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy automatyki i robotyki oraz pokrewne, zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla ludzi lub społeczeństwa z powodu ich nieodpowiedniego wykorzystania	ARE1_U05	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
6	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
7	wykonuje podstawowe i złożone prace pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
8	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i/lub zespołową	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
9	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i wspólnie realizowane zadania, podporządkowuje się zasadom pracy w grupie	ARE1_U13	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
10	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ARE1_K02	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowań

11	wykonuje podstawowe i złożone prace pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowań
12	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia elektryczne	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadań, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowań

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zadań

umiejętności:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zadań

kompetencje społeczne:

- ocena dokumentacji praktyki
- obserwacja wykonania zadań
- obserwacja zachowań

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmującej na praktyki, szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,
- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

- zakładowy opiekun praktyk uwzględniając czas poświęcony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,
- uczelniany opiekun praktyk uwzględniając ocenę efektów uczenia się sporządzoną przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentację praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.

Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Sprawozdanie z praktyk powinno zawierać ogólną charakterystykę zakładu pracy oraz szczegółowy opis wykonanych prac i czynności, które miały na celu zdobycie doświadczenia zawodowego i osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Dzienniczek praktyk powinien być prowadzony na bieżąco z wpisami nie rzadziej niż raz na tydzień.

Treści programowe (opis skrócony)

Zaznajomienie się z przepisami i wymaganiami BHP obowiązującymi na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, Poznanie organizacji zakładu, tj. struktury organizacyjnej, różnych stanowisk pracy, uprawnień do wydawania poleceń, ich zakresu. Zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej. Poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa). Szczegółowe zapoznanie się z wybranymi urządzeniami i stanowiskami pracy, do których student został przydzielony i których działanie oraz obsługa należy w zakresie programu studiów ARiE realizowanego przez studenta w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyką. Udział w działalności produkcyjnej/pomiarowych/montażowych/eksploatacyjnych urządzeń w zakresie odpowiadającym wspomnianemu programowi kształcenia i posiadanym uprawnieniom. Pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi przemysłu i branży na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy. Zdobycie doświadczenia w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych.

Zadaniem Praktyki zawodowej II jest pogłębienie wiedzy praktycznej zdobytej w czasie odbywania Praktyki zawodowej I oraz kształcenia na kierunku Automatyka, Robotyka i Inżynieria Elektryczna w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyką.

Treści programowe

Semestr: 7

Forma zajęć: **praktyka zawodowa**

- Poznanie przepisów i wymagań BHP ogólnych i specjalnych obowiązujących na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki.
- Organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej itp.
- Przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i urządzeń.
- Zapoznanie się z realizowanymi w zakładzie produkcjami lub usługami lub funkcjami dla użyteczności publicznej,
- Poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfiką przedsiębiorstwa).

6. Szczegółowe zapoznanie się z wybranym (wskazanym) urządzeniem lub zespołem urządzeń, a także stanowiskiem pracy, których działanie i obsługa leży w zakresie programu studiów ARiE realizowanego przez studenta w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk.
7. Udział w działalności produkcyjnej/remontowej/pomiarowej/eksploatacyjnej w zakresie odpowiadającym posiadanej wiedzy z obszaru treści programowych przekazywanych w trakcie kształcenia na kierunku ARiE w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk, poznanie środowiska zawodowego.
8. Pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gałęzi przemysłu, produkcji, usług oraz R&D związanych z treściami programowymi kierunku ARiE w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy).
9. Doświadczenie w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych.
10. Wiadomo odpowiedzialności za własne uczenie się oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla uczącego zawodu.

Zadaniem Praktyki zawodowej II jest pogłębienie wiedzy praktycznej zdobytej w czasie odbywania Praktyki zawodowej I oraz kształcenia na kierunku Automatyka, Robotyka i Inżynieria Elektryczna w ramach modułu obieralnego automatyka z robotyk. Ponadto nabycie umiejętności wykonywania zadań zawodowych na takim stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków zawodowych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Praktyka zawodowa II				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	PR	690	Zaliczenie z ocen	23
Razem			690		23

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	wykonuje podstawowe i złożone prace w miarę możliwości samodzielnie lub pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_W06	obserwacja wykonania zadania, obserwacja zachowania, dokumentacja praktyki
2	opisuje organizację/zarządzanie zakładem, profil działalności, form działalności gospodarczej - na przykładzie miejsca praktyki, ze szczególnym uwzględnieniem jednostek wykorzystujących w swojej działalności zagadnienia inżynierii elektrycznej	ARE1_W07	obserwacja wykonania zadania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki
3	ma wiadomości o niej, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, szczególnie w inżynierii elektrycznej w tym jej wpływ na środowisko i związany z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	ARE1_W08	obserwacja wykonania zadania, obserwacja zachowania, dokumentacja praktyki
UMIĘTNOŚCI			
4	ma wiadomości o niej, rozumie i dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, szczególnie w inżynierii elektrycznej w tym jej wpływ na środowisko i związany z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	ARE1_U05	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, dokumentacja praktyki
5	wykonuje podstawowe i złożone prace w miarę możliwości samodzielnie lub pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekuna praktyk)	ARE1_U06	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, obserwacja zachowania, dokumentacja praktyki
6	potrafi przygotować i przedstawić zwięzłą prezentację po wyciągnięciu wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także wyrazić różną opinię i dyskutować o nich	ARE1_U10	obserwacja wykonania zadania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki
7	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia wykorzystywane w inżynierii elektrycznej	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, obserwacja zachowania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki
8	ma wiadomości odpowiedzialności za pracę własną i wspólnie realizowane zadania, podporządkowuje się zasadom pracy w grupie	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki
9	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i/lub zespołową	ARE1_U12	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, obserwacja zachowania,

9	potrafi planować i organizować pracę indywidualną i/lub zespołową	ARE1_U12	dokumentacja praktyki
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
10	wykonuje podstawowe i złożone prace w miarę możliwości samodzielnie lub pod nadzorem osoby z doświadczeniem zawodowym (opiekun praktyk)	ARE1_K01	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
11	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ARE1_K02	obserwacja wykonania zadania, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa
12	zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznie obsługuje urządzenia wykorzystywane w inżynierii elektrycznej	ARE1_K03	obserwacja wykonania zadania, wykonanie zadania, wypowiedź ustna, dokumentacja praktyki, obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)
- obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- obserwacja zachowa (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

umiejętności:

- ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)
- obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- obserwacja zachowa (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

kompetencje społeczne:

- ocena dokumentacji praktyki (ocenie podlega dziennik praktyk, sprawozdanie, ewentualne oceny z wizytacji/hospitacji praktyk, czy inne dokumenty)
- obserwacja wykonania zadania (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- obserwacja zachowa (obserwacji dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wykonania zadania (oceny wykonywanych zadań dokonuje opiekun zakładowy, a ich wyniki zamieszcza w karcie oceny praktyki)
- ocena wypowiedzi ustnej (po zrealizowaniu praktyk odbywa się rozmowa studenta z opiekunem uczelnianym)

Warunki zaliczenia

Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki na podstawie:

- cotygodniowych raportów z przebiegu praktyk wysyłanych przez studenta opiekunowi uczelnianemu za pośrednictwem upear@up.edu.pl
- karty oceny praktyki wypełnionej przez opiekuna praktyk z ramienia jednostki przyjmującej na praktyki,
- szczegółowego sprawozdania z praktyki i dziennika praktyk przedstawionego przez studenta opiekunowi praktyk,
- rozmowy studenta z uczelnianym opiekunem praktyk,

Termin zaliczenia praktyki ustala opiekun, po zrealizowanej praktyce.

Weryfikacja efektów uczenia się odbywa się dwuetapowo:

1. zakładowy opiekun praktyk uwzględniając czas poświęcony przez studenta w trakcie trwania praktyki ocenia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się i dokonuje wpisu do karty oceny praktyki,
 2. uczelniany opiekun praktyk uwzględniając ocenę efektów uczenia się sporządzoną przez opiekuna zakładowego, ocenia sprawozdanie, dokumentację praktyk i odpowiedzi udzielane przez studenta w trakcie rozmowy.
- Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Sprawozdanie z praktyk powinno zawierać ogólny charakterystykę zakładu pracy oraz szczegółowy opis wykonanych prac i czynności, które miały na celu zdobycie doświadczenia zawodowego i osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Dzienniczek praktyk powinien być prowadzony na bieżąco z wpisami nie rzadziej niż raz na tydzień.

Zaliczenie praktyki na podstawie wykonywanych w ramach zatrudnienia czynności jest możliwe, a zasady zaliczania określa aktualny regulamin praktyk zawodowych Akademii Tarnowskiej.

Treści programowe (opis skrócony)

przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowiązujące na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyki, forma prowadzonej działalności gospodarczej, organizacja zakładu, struktura organizacyjna, różne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania poleceń, ich zakres, odpowiedzialność, obieg dokumentów, zapoznanie się z dokumentacją techniczną, tworzenie niezbędnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowiązki ochrony tajemnicy służbowej, przepisy ogólne i wewnętrzne zakładowe eksploatacji maszyn i

urz dze elektrycznych, zapoznanie si z realizowan w zakłádzie produkcj lub usługami lub funkcj dla u yteczno ci publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfik przedsi biorstwa), szczególowe zapoznanie si z wybranym (wskazanym) urz dzeniem, lub zespołem urz dze , którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej cz ci studiów, udział w pracach remontowych/pomiarowych/monta owych/eksploatacyjnych urz dze w zakresie odpowiadaj cym posiadanym uprawnieniom, poznanie rodowiska zawodowego,

Zadaniem Praktyki zawodowej II jest wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce na stanowisku pracy, nabycie umiej tno ci wykonywania zada zawodowych na stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zada i obowi zków zawodowych. Student wykonuje ju bardziej zło one prace przydzielane przez opiekuna.

Tre ci programowe

Semestr: 7

Forma zaj : **praktyka zawodowa**

przepisy i wymagania bhp ogólne i specjalne obowi zuj ce na terenie zakładu, w którym student odbywa praktyk , organizacja zakładu, tj. struktura organizacyjna, ró ne stanowiska pracy, uprawnienia do wydawania polece , ich zakres, odpowiedzialno , obieg dokumentów, tworzenie niezbdnej dokumentacji, protokoły i regulaminy, obowi zek ochrony tajemnicy słu bowej itp.

przepisy ogólne i wewn trzzakładowe eksploatacji maszyn i urz dze elektrycznych, zapoznanie si z realizowan w zakłádzie produkcj lub usługami lub funkcj dla u yteczno ci publicznej, poznanie zasad ekonomii i marketingu (uwarunkowane specyfik przedsi biorstwa), szczególowe zapoznanie si z wybranym (wskazanym) urz dzeniem, lub zespołem urz dze , którego zasada działania pozostaje w zakresie programu zrealizowanej cz ci studiów, udział w pracach remontowych/pomiarowych/monta owych/eksploatacyjnych urz dze w zakresie odpowiadaj cym posiadanym uprawnieniom, poznanie rodowiska zawodowego, pozyskiwanie informacji nt. trendów rozwojowych w danej gał zi produkcji, usług, konstrukcji, pomiarów, itp. (na podstawie fachowej literatury, dokumentacji lub wywiadu z pracownikami firmy), do wiadczenie w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowi zków zawodowych, wiadomo odpowiedzialno ci za własne uczenie si oraz kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych wła ciwych dla uczonego zawodu

Zadaniem praktyki zawodowej II jest wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce na stanowisku pracy, nabycie umiej tno ci wykonywania zada zawodowych na stanowisku pracy oraz doskonalenie swoich kompetencji społecznych poprzez samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zada i obowi zków zawodowych. Student wykonuje ju bardziej zło one prace przydzielane przez opiekuna.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Programowanie obrabiarek CNC				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna ogóln zasady działania obrabiarki CNC i zna podstawowe jej elementy składowe oraz mechanizmy steruj ce jej prac	ARE1_W01, ARE1_W03	wypowied ustna
2	zna zasady tworzenia programu steruj cego obróbk , potrafi wymieni kilka podstawowych kodów wchodz cych w skład całego programu steruj cego	ARE1_W03, ARE1_W06, ARE1_W05	wypowied ustna
UMIEJ TNO CI			
3	potrafi rozró ni podstawowe narz dzia stosowane do obróbki skrawaniem wraz z ich zastosowaniem i przeznaczeniem	ARE1_U02, ARE1_U03, ARE1_U07	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
4	potrafi ustawi punkt zera przedmiotu dla wybranego miejsca na tym przedmiocie obrabianym oraz dokona pomiaru podstawowych parametrów narz dzia obróbkowego i dobra go do potrzeb procesu	ARE1_U02, ARE1_U03, ARE1_U13	obserwacja wykonania zada , wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)			
umiej tno ci: obserwacja wykonania zada (obserwacja wykonania zadania) ocena wykonania zadania (ocena wykonanego zadania)			
Warunki zaliczenia			
Laboratorium oraz wiczenia projektowe - obecno na co najmniej 90% zrealizowanych w semestrze zaj , uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich kolokwiów oraz oddanie prawidłowo wykonanych sprawozda lub innej wymaganej dokumentacji potwierdzaj cej realizacj danego wiczenia/zadania. Wiedza: na podstawie wyników z prac kontrolnych (kolokwia pisemne), zaliczenie wicze laboratoryjnych i projektu na podstawie wyników działa na symulatorze komputerowym. Umiej tno ci: aktywny udział w wiczeniach lab. (wymagana obowi zkowa obecno w co najmniej 90% wicze), wykonanie wymaganego sprawozdania lub sporz dzenie wymaganej dokumentacji. Kompetencje: obserwacja podczas wykonywanego wiczenia/do wiadzczenia w małej grupie realizuj cej program wiczenia lab., aktywno w wyborze sposobu/metody do prawidłowej realizacji obróbki danego detalu. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Wprowadzenie do zasad obróbki skrawaniem realizowanej na typowych obrabiarkach konwencjonalnych oraz CNC. Budowa i zasada działania podstawowych narz dzi skrawaj cych, pisanie programów obróbkowych dla przykładowych elementów cz ci maszyn.			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
Ustawienie obrabiarki CNC i przygotowanie jej do pracy (zerowanie wszystkich ustawień). Montaż i pomiar parametrów narzędzia (umieszczanie w magazynku narzędziowym, pomiar długości i średnicy). Ustawienie pkt. G54 w dowolnym miejscu na kostce (półfabrykacie), jako punktu startowego programu. Uruchomienie przykładowego programu obróbkowego (obróbka części typu kostka).
Forma zajęć : wiczenia projektowe
Napisanie programu obróbkowego dla wybranej części typu wałek lub kostka.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Programowanie robotów				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	dysonuje wiedzę na temat metod tworzenia równań opisujących dynamik robotów	ARE1_W01	egzamin
2	dysonuje wiedzę na temat zasad konstrukcji, sterowania i programowania stacjonarnych robotów przemysłowych	ARE1_W03, ARE1_W04, ARE1_W05	egzamin
3	zna i rozumie sposoby implementacji podstawowych funkcji związanych ze sterowaniem i programowaniem robotów przemysłowych	ARE1_W05, ARE1_W04	egzamin
UMIĘTNOŚCI			
4	potrafi zrealizować podstawowe oprogramowanie dla sterownika robota	ARE1_U03	kolokwium, wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystać nowoczesne środowiska sprężynowo-programistyczne wspomagające proces prototypowania sterowników	ARE1_U03, ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi zrealizować podstawowe rozkazy języka programowania dedykowanego dla robota	ARE1_U03, ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	zna rolę i potrzeb wykorzystania robotów we współczesnych systemach przemysłowych	ARE1_K01, ARE1_K02, ARE1_K03	egzamin
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
egzamin (ocena z egzaminu)			
umiejętności:			
ocena kolokwium (kolokwium ustne)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania (ocena kropka lub plus), oddanie sprawozdania na następujących zajęciach)			
kompetencje społeczne:			
egzamin (ocena z egzaminu)			

Warunki zaliczenia
<p>Laboratorium: do otrzymania oceny pozytywnej z laboratorium niezb. dni jest zaliczenie wicze obejmuj ce: pozytywne zdanie kolokwium ustnego (ocena co najmniej 3.0), poprawne wykonanie wiczenia (ocena kropka lub plus) oraz oddanie sprawozdania na nast. pnych zaj ciach. Zaliczenie wszystkich wicze w pierwszym terminie oraz zebranie odpowiedniej ilo ci ocen "plus" za wykonanie pozwala na podniesienie oceny z laboratorium o 1/2 stopnia lub cały stopie .</p> <p>Wykład: egzamin.</p> <p>Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>
Tre ci programowe (opis skrócony)
<p>Tre ci modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami konstrukcji i programowania robotów.</p>
Tre ci programowe
<p>Semestr: 5</p>
<p>Forma zaj : wykład</p>
<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacja modeli i mo liwo ci robotów. 2. Prezentacja rodowiska programistycznego RT Toolbox3. 3. Obsługa robota za pomoc TeachBox. 4. Projektowanie layoutu w RT Toolbox3. 5. Parametryzacja pocz tkowa. 6. Programowanie robota w RT Toolbox3. 7. Omówienie bezpiecze stwa w robotyce. 8. Komunikacja robota z urz dzeniami peryferyjnymi. 9. Sposoby paletyzacji. 10. Wykorzystanie trajektorii „spline” w robotyce.
<p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p>
<p>wiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wybór projektu do realizacji podczas semestru 2. wiczenia na symulatorze w RT Toolbox3 3. wiczenia na sprz cie z wykorzystaniem TeachBox 4. wiczenia dotycz ce budowania podstawowych programów 5. Napisanie własnej aplikacji komunikuj cej si z robotem 6. Ocena wykonanych projektów
<p>Forma zaj : wiczenia projektowe</p>
<p>Sterowanie robotem za pomoc zewn trznego interfejsu (np. aplikacji PC)</p> <p>Stworzenie aplikacji komunikuj cej si z robotem (np. przez Ethernet/IP lub Modbus TCP)</p> <p>Wysyłanie komend steruj cych i odbiór danych diagnostycznych</p> <p>Zaprojektowanie i symulacja stanowiska testowego z robotem przemysłowym</p> <p>Utworzenie layoutu stanowiska w RT Toolbox3</p> <p>Uwzgl dnienie obszarów bezpiecznych i stref kolizyjnych</p> <p>Testowanie ró nych scenariuszy z symulacj bł dów</p> <p>Testy z rzeczywistym robotem</p> <p>Automatyczna paletyzacja opakowa o ró nych rozmiarach</p> <p>Zaprojektowanie programu paletyzuj cego z wykorzystaniem trajektorii typu spline</p> <p>Wykorzystanie czujników do detekcji typu opakowania</p> <p>Komunikacja z systemem przeno nikowym</p> <p>Programowanie robota do rysowania kształtów geometrycznych</p> <p>Implementacja trajektorii liniowych i łukowych</p> <p>Mo liwo wyboru kształtu przez u ytkownika</p> <p>Interaktywna wizualizacja post pu programu</p>



SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Projektowanie instalacji elektrycznych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna narzędzia (oprogramowanie komputerowe) wspomagające wykonanie obliczeń i symulacji oraz umożliwiające tworzenie dokumentacji w zakresie instalacji elektrycznej, w tym schematów elektrycznych	ARE1_W05	kolokwium
2	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych stosowanych w budownictwie	ARE1_W05, ARE1_W06	kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
3	potrafi wyszukiwać w dokumentacji technicznej a także innych dokumentach (normy, SIWZ etc.) danych niezbędnych do opracowania rozwiązania technicznego oraz interpretować pozyskane informacje i formułować opinie	ARE1_U01	wykonanie zadania
4	umie czytać oraz tworzyć graficzną dokumentację techniczną (rysunki, schematy, wykresy), również z wykorzystaniem wspomagania komputerowego	ARE1_U02	wykonanie zadania
5	potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską do wiadczenia związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla inżynierii elektrycznej, także przy rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich wymagających korzystania z norm i standardów inżynierskich oraz stosowania technologii z zakresu branży elektrotechnicznej	ARE1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi w podstawowym zakresie dobierać urządzenia i aparaturę elektroenergetycznych pomiarów i zabezpieczeń, pod kątem kompletności, bezpieczeństwa obsługi, nadzoru i realizacji zadań, uwzględniając aspekty ekonomiczne	ARE1_U08	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści, a także uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	obserwacja zachowa
8	jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania kreatywnych działań, również na rzecz interesu publicznego	ARE1_K02	obserwacja zachowa

9	jest gotów do stosowania i kultywowania zasad etyki zawodowej in yniera oraz bezpiecze stwa i higieny pracy jako wzorców wła ciwego post powania	ARE1_K03	obserwacja zachowa
---	--	----------	--------------------

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium (kolokwium pisemne)</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonanego zadania)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa (obserwacja zachowania studenta w trakcie zaj)</p>

Warunki zaliczenia

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z wicze laboratoryjnych jest wykonanie wicze i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego, odpowiedzi ustnej (z cz ci teoretycznej i praktycznej).

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z projektu jest indywidualne opracowanie, przedstawienie dokumentacji spełniaj cej wymagania dla danego zadania/tematu.

Odpowied - ocena wypowiedzi, wiedzy na okre lony temat

Kolokwium - ocena z testu, zada otwartych i krótkich ustrukturyzowanych pyta

Wykonanie zadania - ocena wykonania zadania na laboratorium

Praca zaliczeniowa - ocena dokumentacji technicznej dla okre lonego tematu/zadania projektowego

Obserwacja zachowa - ocena z aktywno ci, pracy w grupie, obserwacja zachowa

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Klasyfikacja instalacji, wymagania przepisów. Elementy składowe instalacji. Laboratorium AUTOCAD. Symbole elektryczne. Projekt o wietlenia - DIALUX. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. Dobór przewodów. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi. Rozdzielnice nn. Programy komputerowe wspomagaj ce projektowanie. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej. Instalacje ochrony przeciwpora eniowej. Opis techniczny. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. Instalacje inteligentne. Oddziaływanie na rodowisko. Zasady organizacji pracy w biurze projektowym. Programowanie VBA w CAD w celu optymalizacji oblicze instalacji elektrycznych.

Tre ci programowe

Semestr: 6

Forma zaj : wiczenia laboratoryjne

1. Wst p do oprogramowania CAD. Kartogram obci e .
2. Warunki przył czenia. Rodzaje projektów (przetargowy, budowlany, budowlany zamienny, wykonawczy, powykonawczy). Plan zagospodarowania terenu. Zł cze kablowe, napowietrzne.
3. Odno nik zewn trzny. Skala.
4. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy.
5. Projekt o wietlenia - DIALUX.
6. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej. Bilans mocy. (Arkusz kalkulacyjny).
7. Dobór przewodów. Warunki: temperaturowe, sposób uło enia, pr d dopuszczalnie długotrwały. Spadek napi cia. Impedancja p tli zwarcia.
8. Dobór i koordynacja zabezpiecze . Selektyno , kaskada. Program komputerowy ECODIAL prod. SCHNEIDER, SPIDER prod. EATON MOELLER.
9. Schemat rozdzielnicy. Sterowanie obwodami elektrycznymi.
10. Elektrotechniczny osprz t instalacyjny. Rozdzielnice nn. (Konfigurator produktów SCHNEIDER).
11. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepi ciowej.
12. Instalacje ochrony przeciwpora eniowej.
13. Opis techniczny.
14. Projektowanie instalacji elektrycznych specjalnych. Instalacje elektryczne placów budów. Instalacje inteligentne.
15. Oddziaływanie na rodowisko. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. Oddanie projektu.
16. Programowanie VBA w CAD dla optymalizacji oblicze instalacji elektrycznych.

Forma zaj : wiczenia projektowe

1. Kartogram obci e .
2. Warunki przył czenia. Plan zagospodarowania terenu. Zł cze.
3. Odno nik zewn trzny. Skala.
4. Bloki dynamiczne. Symbole elektryczne. Warstwy.

5. Projekt oświetlenia - DIALUX.
6. Bilans mocy. (Arkusze kalkulacyjny).
7. Dobór przewodów. Warunki: temperatury, sposób ułożenia, prąd dopuszczalnie długotrwały. Spadek napięcia. Impedancja przy zwarciu.
8. Dobór i koordynacja zabezpieczeń.
9. Schemat rozdzielnic. Sterowanie obwodami elektrycznymi.
10. Instalacje ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej.
11. Opis techniczny.
12. Programowanie VBA w CAD dla optymalizacji obliczeń instalacji elektrycznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przemysłowe standardy komunikacyjne				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	20	Zaliczenie z ocen	3
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna i rozumie działanie podstawowych przemysłowych protokołów komunikacyjnych korzystaj cych z sieci Ethernet, takich jak PROFINET, ETHERNET/IP i MODBUS TCP	ARE1_W03	dyskusja, kolokwium, ocena aktywno ci
2	dysponuje aktualn wiedz na temat standardowych, szeregowych protokołów komunikacyjnych umo liwiaj cych komunikowanie si urz dze automatyki typu czujniki, elementy wykonawcze i w zły obliczeniowe	ARE1_W04	dyskusja, kolokwium, ocena aktywno ci
3	posiada wiedz zwi zan z podstawowymi parametrami i poj ciami opisuj cymi przemysłowe protokoły komunikacyjne, w tym zapewniaj cymi spełnienie wymaga czasu rzeczywistego	ARE1_W04	dyskusja, kolokwium, ocena aktywno ci
4	dysponuje wiedz z zakresu poprawnej konstrukcji sieciowego systemu automatyki obejmuj c : poprawny dobór urz dze sieciowych, sterowników i kompatybilnych z nimi czujników i aktuatorów	ARE1_W05	dyskusja, kolokwium, ocena aktywno ci
UMIEJ TNO CI			
5	umie wybra i dokona konfiguracji odpowiedniego przemysłowego protokołu komunikacyjnego, spełniaj cego wymagania projektowanego systemu automatyki	ARE1_U03	wykonanie zadania
6	potrafi skonfigurowa , uruchamia i testowa proste przemysłowe instalacje sieciowe zbudowane z wykorzystaniem sterowników PLC	ARE1_U04	wykonanie zadania
7	potrafi zrealizowa aplikacje dla w złów sieci przemysłowych umo liwiaj ce wymian danych w rozproszonych i scentralizowanych systemach sterowania	ARE1_U07	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	potrafi pracowa w zespole koordynuj cym projektowanie i implementacj przemysłowych sieci komputerowych oraz samodzielnie uzupełni wiedz i umiej tno ci, niezb dne do realizacji jego cz ci zadania zespołowego	ARE1_K01	dyskusja, wykonanie zadania
9	ma wiadomo wpływu podejmowanych przez siebie decyzji na poprawno pracy sieciowego systemu automatyki w ró nych warunkach, w tym problemów bezpiecze stwa	ARE1_K01	ocena aktywno ci

10	potrafi przedstawić wykonany przemysłowy system sieciowy w sposób komunikatywny, określi warunki jego praktycznego wdrożenia oraz przygotować jego zrozumiałą dokumentację techniczną	ARE1_K02	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
<p>wiedza:</p> <p>ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium (test z pytaniami otwartymi, sprawdzian))</p> <p>ocena aktywności (Wykład: Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaliczenie testu końcowego.)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena wykonania zadania (ćwiczenia laboratoryjne: Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)</p> <p>ocena aktywności (Wykład: Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaliczenie testu końcowego.)</p> <p>ocena wykonania zadania (ćwiczenia laboratoryjne: Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium.)</p>			
Warunki zaliczenia			
<p>1. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium oraz pozytywnej oceny z testu końcowego z wykładu.</p> <p>2. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie pozytywnych ocen z każdego wykonanego ćwiczenia oraz prezentacji, która odbędzie się na ostatnich zajęciach. Ocena z laboratorium stanowi średnią arytmetyczną czterech ocen z ćwiczeń oraz oceny z prezentacji.</p> <p>Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>			
Treści programowe (opis skrócony)			
<p>Problematyka wykładu obejmuje treści związane z aktualnie stosowanymi standardami komunikacji w przemysłowych sieciach Ethernet oraz lokalnych sieciach komunikacyjnych czujnik-sterownik oraz sterownik-element wykonawczy.</p> <p>W ramach laboratorium realizowane będą ćwiczenia związane z konfiguracją i wymianą danych w sieciach MODBUS RTU/TCP, PROFINET oraz lokalnych sieciach typu RS485, CAN i IO-Link.</p>			
Treści programowe			
Semestr: 4			
Forma zajęć : wykład			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sieci komunikacyjnych wykorzystywanych w przemyśle. 2. Standardowe szeregowe metody komunikacji: RS485/422, Modbus RTU/ASCII. 3. Wymiana danych w systemach „Automotive” z wykorzystaniem magistrali CAN. 4. Wykorzystanie standardu Ethernet w przemyśle: <ul style="list-style-type: none"> • Protokół MODBUS TCP, • Sieci przemysłowe czasu rzeczywistego: PROFINET, Ethernet IP, EtherCAT itp. 5. Metody dostępu do medium transmisyjnego. Wymiana danych w sieciach przemysłowych: cykliczna, aperiodyczna, parametry czasowe. 6. Standard IO-Link jako przykład lokalnej sieci komunikacyjnej typu czujnik-sterownik oraz sterownik-aktuator. 7. Wykorzystanie sterowników PLC do budowy rozproszonych systemów sterowania z wybranymi interfejsami komunikacyjnymi. 8. Narzędzia sprzętowe i programowe do analizy ruchu sieciowego. Przykłady wykorzystania aplikacji Wireshark. 9. Realizacja lokalnej komunikacji z urządzeniami procesorów wbudowanych oraz SoC. Problem budowy tzw. sieci czujników. 			
Forma zajęć : ćwiczenia laboratoryjne			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Konfiguracja i testy dwukierunkowej sieci MODBUS TCP. 2. Budowa i analiza pracy sieci PROFINET z wykorzystaniem sterowników PLC Siemens. 3. Wymiana danych pomiędzy sterownikiem a inteligentnym czujnikiem z wykorzystaniem standardu IO-Link. 4. Rozproszony system sterowania z urządzeniem magistrali CAN. <p>Każde ćwiczenie obejmuje 5 godzin dydaktycznych.</p>			

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Przemysłowe systemy pomiarowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	L	30	Zaliczenie z ocen	3
		W	20	Egzamin	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrządów, a także ma podstawową wiedzę z zakresu sensoryki przemysłowej	ARE1_W02, ARE1_W04, ARE1_W06	praca pisemna, wypowiedź ustna
2	student ma praktyczną wiedzę umożliwiającą zrozumienie zasad działania nowych konstrukcji czujników pomiarowych, nowych metod pomiarowych, oraz nowych trendów w konstrukcji urządzeń pomiarowych	ARE1_W06	ocena aktywności, praca pisemna
UMIĘTNOŚCI			
3	student potrafi zaprojektować eksperyment i przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wywnioskować wnioski	ARE1_U03, ARE1_U10	wykonanie zadania
4	potrafi wykonywać oraz porównywać warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje czujników pomiarowych ze względu na zadane kryteria użytkowe, ekonomiczne i środowiskowe	ARE1_U05, ARE1_U08	dyskusja, wykonanie zadania
5	student potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie czytelnego sprawozdania	ARE1_U09	wykonanie zadania
6	potrafi planować i organizować pracę własną i zespołów przy realizacji zadań pomiarowych	ARE1_U12	obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczności korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwiązywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych w przemyśle	ARE1_K01	obserwacja zachowa
8	student ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko oraz bezpieczeństwo i higienę pracy i związane z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ARE1_K03	dyskusja, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena aktywności (obserwacja studenta wykonującego wiczenie w formie laboratorium. Postępowanie zgodne z instrukcją bhp i do wykonania wiczenia laboratoryjnego. Obserwacja pracy w zespole, sposobu dokumentowania wyników pomiarowych i materiałów			

niezbędnych do opracowania sprawozdania, praca z dokumentacją, sposoby bezpiecznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej.)
ocena pracy pisemnej (Praca pisemna składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Możliwe do przeprowadzenia w wersji online.)
ocena wypowiedzi ustnej (oceniana jest wypowiedź studenta w trakcie wykonywanego ćwiczenia, jak i przy oddawaniu i zaliczaniu sprawozdania.)

umiejętności:

ocena dyskusji (dyskusja prowadzona w trakcie wykonywania ćwiczenia, dyskusja na podstawie przedłożonego sprawozdania)
obserwacja zachowa (obserwacja studenta wykonującego ćwiczenie w formie laboratorium. Postępowanie zgodne z instrukcją bhp i do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego. Obserwacja pracy w zespole, sposobu dokumentowania wyników pomiarowych i materiałów niezbędnych do opracowania sprawozdania, praca z dokumentacją, sposoby bezpiecznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej.)
ocena wykonania zadania (oceniane jest zadanie wykonane przez studenta, realizacja ćwiczenia, ocena przygotowanego sprawozdania)

kompetencje społeczne:

ocena dyskusji (dyskusja prowadzona w trakcie wykonywania ćwiczenia, dyskusja na podstawie przedłożonego sprawozdania)
obserwacja zachowa (obserwacja studenta wykonującego ćwiczenie w formie laboratorium. Postępowanie zgodne z instrukcją bhp i do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego. Obserwacja pracy w zespole, sposobu dokumentowania wyników pomiarowych i materiałów niezbędnych do opracowania sprawozdania, praca z dokumentacją, sposoby bezpiecznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej.)

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecność na wykładach, prowadzenie listy obecności na wykładach, dopuszczalna nieobecność na 2 wykładach w semestrze. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązują dodatkowe regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu.
Wiedza: Egzamin składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy dotyczące wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na wykładzie i laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Niezbędne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Umiejętności: Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. W trakcie laboratorium kontrolne, krótkie ustne pytania dotyczące przygotowania się przez studenta do ćwiczeń - wymagana krótka odpowiedź, oraz oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych.
Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązują skale ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

Treści przedmiotu są podstawowe zagadnienia metrologii i przemysłowych systemów pomiarowych. Budowa, zasada działania i charakterystyki metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych wielkości fizycznych: masy, siły, momentów sił, przemieszczenia, temperatury. Podstawowe elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych, w tym: zasada przetwarzania A/C, budowa przetworników A/C i C/A, wzmacniacze z przetwarzaniem, karty pomiarowe, rejestratory cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych oraz integracja systemów. Przykłady przemysłowych zastosowań systemów pomiarowych.

Treści programowe

Semestr: 5

Forma zajęć: **wykład**

1. Wprowadzenie do pomiarów wielkości nielektrycznych w przemyśle.
Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielkości nielektrycznych. Struktura toru pomiarowego oraz właściwości statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego. Uwarunkowania pomiarów przemysłowych.
2. Pomiary wielkości mechanicznych.
Metody pomiaru parametrów mechanicznych w układach napędowych: moment obrotowy, prędkość obrotowa, moc mechaniczna. Pomiary siły, masy, momentów sił. Pomiary przemieszczenia liniowego i kątowego.
3. Pomiary temperatur, oraz cieplne.
Stykowe przetworniki temperatury: rezystancyjne, termoelektryczne, półprzewodnikowe. Metody i układy pomiarowe. Metody analizy przepływu ciepła, właściwości dynamiczne czujników temperatury.
4. Elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych.
Zasada przetwarzania A/C (próbkiwanie, kwantowanie, kodowanie), budowa przetworników A/C i C/A, układy próbkujące - pamięci analogowe i cyfrowe, filtry antyaliasingowe, separatory, przemysłowe wzmacniacze pomiarowe z modulacją AM, pamięci analogowe i cyfrowe.
5. Podstawowe przyrządy pomiarowe.
Budowa i zasada działania kart pomiarowych, rejestratorów cyfrowych, oscyloskopów cyfrowych. Zasady ładowania i odczytu sygnałów do kart pomiarowych w trybach: symetrycznym i niesymetrycznym. Ładowanie czujników z wyjściami ilorazowym do kart pomiarowych, uniwersalnych przyrządów pomiarowych oraz przetworników A/C.
6. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych.
Interfejsy szeregowy i równoległy: RS232C, RS-485, IEEE488 (GPIB), przegląd pozostałych interfejsów. Protokół

komunikacyjny Modbus. Podstawowe informacje o języku SCPI. Integracja elementów systemów pomiarowych.

7. Ochrona systemów pomiarowych przed zakłóceniami.

rodła i klasyfikacja zakłóceń, zakłócenia szeregowe (normalne) i równoległe (wspólne). Metody eliminacji zakłóceń, zasady ekranowania.

Forma zajęć : **wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)**

w.1. Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego zawierającego uniwersalną kartę pomiarową w oparciu o oprogramowanie DasyLab – część I.

rodowisko programowania DasyLab 2021 (lub nowsze). Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, podłączanie ródeł napięcia do karty pomiarowej (wejście symetryczne i niesymetryczne), dobór czułości i próbkowania (aliasing), analiza FFT sygnałów, badanie metod uśredniania sygnałów, filtracja zakłóceń, formaty zapisu danych.

w.2. Budowa i konfigurowanie komputerowego systemu pomiarowego w środowisku DasyLab z wykorzystaniem karty pomiarowej – część II.

Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, budowa systemu pomiarowego do akwizycji sygnałów pomiarowych w oparciu o oprogramowanie DasyLab 2021 lub nowsze (system do pomiaru temperatury, zapis danych na dysk, filtracja szumów w systemie, układy progowe, stworzenie platformy wizualizacyjnej layout).

w.3. Komputerowy system pomiarowy z przyrządami pomiarowymi w magistrali szeregowej RS485 oraz RS232c. System pomiarowy złożony z: 2 mierników NT12 firmy Lumel z interfejsem szeregowym RS485, konwertera RS232/485 oraz oprogramowania Lumel Pomiar. W ramach wiczenia konfigurowanie systemu do pracy, obserwacja przebiegów sygnałów magistrali, obserwacja funkcji pomiarowych mierników i ich programowanie, pomiar przepływu ciepła poprzez pomiar 2 temperatur, obserwacja mierzonych temperatur w układzie pomiarowym.

w.4. Wyznaczenie charakterystyk metrologicznych cyfrowego i analogowego czujnika kąta oraz czujników przyspieszenia i prędkości. Badanie właściwości metrologicznych układów pomiarowych umożliwiających pomiar kąta metodami cyfrowymi i analogowymi. Zastosowano w tym celu 10-bitowy cyfrowy encoder w kodzie Gray'a E6C3 firmy Omron, natomiast do analogowego pomiaru kąta zastosowano 2-osiowy akcelerometr pojemnościowy ADXL203 firmy Analog Devices.

w.5. Komputerowy system pomiarowy z przemysłowym panelem wzmacniacza tensometrycznego MVD2555. Badanie właściwości metrologicznych przemysłowego panelu wzmacniacza tensometrycznego MVD2555 (wzmacniacz z przetwarzaniem pracującym na zasadzie modulacji amplitudy) firmy HBM współpracującego z komputerem poprzez interfejs RS232, konfigurowanie urządzenia, dobór parametrów pracy, metody skalowania toru pomiarowego (dobór wzmocnienia wzmacniacza) z tensometrycznymi czujnikami pomiarowymi (pomiar masy i siły), skalowanie wyjścia analogowego wzmacniacza dla rejestracji dynamicznych sygnałów pomiarowych, filtracja antyaliasingowa i zakłóceń, wykorzystanie w procesach sterowania układów progowych wzmacniacza, praca wieloczujnikowa z wykorzystaniem pamięci konfiguracji.

w.6. Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego z modulacją AM przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielkości nieelektrycznych

Badania i analiza właściwości wzmacniacza z przetwarzaniem pracującym na zasadzie modulacji amplitudy i przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielkości nieelektrycznych typu: LVDT, mostkowego oraz stosunkowego (ratiometric). Możliwość stanowiska: dobór parametrów pracy układu, dobór czułości i próbkowania oraz filtrów, wizualizacja przebiegów czasowych sygnałów w charakterystycznych punktach toru pomiarowego, obraz widmowy przetwarzania.

w.7. Badanie właściwości metrologicznych czujnika laserowego grubości. Czujnik do pomiaru grubości na bazie 2 czujników laserowych drogi typu OADM12. Skalowanie toru pomiarowego, realizacja pomiarów grubości obiektu nieruchomego oraz ruchomego, dynamika czujnika laserowego, realizacja aplikacji pomiarowej grubości w środowisku DasyLab.

w.8. Badanie właściwości pomiarowych przyrządu uniwersalnego HP34401A i HP34410 oraz ich interfejsów komunikacyjnych RS232C, GPIB, LAN, USB

Pomiar rezystancji metodami porównawczymi za pomocą uniwersalnego multimetru HP34401A: ustawienia multimetru, pomiar rezystancji metodami porównawczymi. Budowa i konfigurowanie prostego przyrządowego systemu pomiarowego do pomiaru

temperatury na bazie zintegrowanego czujnika temperatury AD22100 z wyjściem napięciowym stosunkowym (DC/DC). Badanie właściwości filtrów multimetru HP34401A. Konfiguracja uniwersalnego multimetru HP34401A oraz Agilent34410A poprzez interfejsy RS232C, USB, GPIB oraz LAN za pomocą firmowego oprogramowania Keysight IntuiLink Multimeter (KIM) oraz komunikacja z przyrządem za pomocą komend języka SCPI.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przemysłowe systemy pomiarowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	L	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	student ma praktyczn wiedz umo liwiaj c zrozumienie zasad dziaania nowych konstrukcji czujników pomiarowych, nowych metod pomiarowych, oraz nowych trendów w konstrukcji urz dze pomiarowych	ARE1_W06, ARE1_K01	ocena aktywno ci, praca pisemna
2	student zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrz dów, a tak e ma podstawow wiedz z zakresu sensoryki przemysłowej	ARE1_W06, ARE1_W02, ARE1_W04	praca pisemna, wypowied ustna
UMIEJ TNO CI			
3	student potrafi zaprojektowa eksperyment i przeprowadzi pomiary wielko ci elektrycznych i nieelektrycznych oraz potrafi przedstawi otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokona ich interpretacji i wyci gn wła ciwe wnioski	ARE1_U03, ARE1_U10	wykonanie zadania
4	potrafi wykonywa oraz porównywa warianty projektowe układów pomiarowych oraz konstrukcje czujników pomiarowych ze wzgl du na zadane kryteria u ytkowe, ekonomiczne i rodowiskowe	ARE1_U05, ARE1_U08	dyskusja, wykonanie zadania
5	student potrafi dokumentowa przebieg pracy w postaci protokołu z bada lub pomiarów oraz opracowa wyniki prac i przedstawi je w formie czytelnego sprawozdania	ARE1_U09	wykonanie zadania
6	potrafi planowa i organizowa prac własn i zespołów przy realizacji zada pomiarowych	ARE1_U12	obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i konieczno ci korzystania z wiedzy ekspertów w zakresie rozwi zywania problemów przy projektowaniu i eksploatacji systemów pomiarowych w przemy le	ARE1_K01	obserwacja zachowa
8	student ma wiadomo wa no ci i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki dziaalno ci in ynierskiej w tym jej wpływ na rodowisko oraz bezpiecze stwo i higien pracy i zwi zan z tym odpowiedzialno za podejmowane decyzje	ARE1_K03	dyskusja, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
ocena aktywno ci (obserwacja studenta wykonuj cego wiczenie w formie laboratorium. Post powanie zgodne z instrukcj bhp i do wykonania wiczenia laboratoryjnego. Obserwacja pracy w zespole, sposobu dokumentowania wyników pomiarowych i materiałów			

niezbędnych do opracowania sprawozdania, praca z dokumentacją, sposoby bezpiecznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej.)
ocena pracy pisemnej (Praca pisemna składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Możliwe do przeprowadzenia w wersji online.)
ocena wypowiedzi ustnej (oceniwana jest wypowiedź studenta w trakcie wykonywanego ćwiczenia, jak i przy oddawaniu i zaliczaniu sprawozdania.)

umiejętności:

ocena dyskusji (dyskusja prowadzona w trakcie wykonywania ćwiczenia, dyskusja na podstawie przedłożonego sprawozdania)
obserwacja zachowa (obserwacja studenta wykonującego ćwiczenie w formie laboratorium. Postępowanie zgodne z instrukcją bhp i do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego. Obserwacja pracy w zespole, sposobu dokumentowania wyników pomiarowych i materiałów niezbędnych do opracowania sprawozdania, praca z dokumentacją, sposoby bezpiecznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej.)
ocena wykonania zadania (oceniwane jest zadanie wykonane przez studenta, realizacja ćwiczenia, ocena przygotowanego sprawozdania)

kompetencje społeczne:

ocena dyskusji (dyskusja prowadzona w trakcie wykonywania ćwiczenia, dyskusja na podstawie przedłożonego sprawozdania)
obserwacja zachowa (obserwacja studenta wykonującego ćwiczenie w formie laboratorium. Postępowanie zgodne z instrukcją bhp i do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego. Obserwacja pracy w zespole, sposobu dokumentowania wyników pomiarowych i materiałów niezbędnych do opracowania sprawozdania, praca z dokumentacją, sposoby bezpiecznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej.)

Warunki zaliczenia

1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium. Wymagana obecność na wykładach, prowadzenie listy obecności na wykładach, dopuszczalna nieobecność na 2 wykładach w semestrze. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa, dopuszczalne 2 nieobecności nieusprawiedliwione w semestrze, które jednak muszą być odrobione. W laboratorium obowiązują dodatkowe regulamin zaliczania podawany na pierwszych zajęciach w semestrze, który określa m. in. tryb odrabiania zaległości. Zaliczenie laboratorium jest niezbędne do dopuszczenia do egzaminu.
Wiedza: Egzamin składa się z zadań otwartych oraz zadań wielokrotnego wyboru. Laboratorium: w trakcie semestru 4 testy dotyczące wielokrotnego wyboru z przerobionego materiału zgodnie z harmonogramem laboratorium. Dopuszczalne w semestrze 2 nieobecności nieusprawiedliwione na wykładzie i laboratorium. Nieobecności na laboratoriach muszą być odrobione. Niezbędne oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.
Umiejętności: Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. W trakcie laboratorium kontrolne, krótkie ustnie pytania dotyczące przygotowania się przez studenta do ćwiczeń - wymagana krótka odpowiedź, oraz oceniane jest poprawne wykonanie zadań laboratoryjnych.
Kompetencje: Obserwacja sposobu pracy studenta oraz dyskusja na temat sposobów poszerzania wiedzy w tematyce przedmiotu.
Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązują skale ocen zgodne z Regulaminem Studiów Uczelni.

Treści programowe (opis skrócony)

Treści przedmiotu są podstawowe zagadnienia metrologii i przemysłowych systemów pomiarowych. Budowa, zasada działania i charakterystyki metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych wielkości fizycznych: masy, siły, momentów sił, przemieszczenia, temperatury. Podstawowe elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych, w tym: zasada przetwarzania A/C, budowa przetworników A/C i C/A, wzmacniacze z przetwarzaniem, karty pomiarowe, rejestratory cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych oraz integracja systemów. Przykłady przemysłowych zastosowań systemów pomiarowych.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć: **wykład**

Wprowadzenie do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.
Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielkości nieelektrycznych. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Struktura toru pomiarowego oraz właściwości statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego. Uwarunkowania pomiarów i błędy pomiarowe.
2. Elementy i jednostki funkcjonalne systemów pomiarowych.
Zasada przetwarzania A/C (próbkiwanie, kwantowanie, kodowanie), budowa przetworników A/C i C/A, układy próbkująco-pamiętające, filtry antyaliasingowe, separatory, przemysłowe wzmacniacze pomiarowe z modulacją AM, pamięci analogowe i cyfrowe. Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych (napięcia, prądu, rezystancji, impedancji).
3. Podstawowe przyrządy pomiarowe.
Budowa i zasada działania kart pomiarowych, rejestratorów cyfrowych, oscyloskopów cyfrowych. Zasady łączenia różnej sygnalizacji kart pomiarowych w trybach: symetrycznym i niesymetrycznym. Łączenie czujników z wyjściami ilorazowym do kart pomiarowych, uniwersalnych przyrządów pomiarowych oraz przetworników A/C.
4. Pomiar wielkości mechanicznych.
Metody pomiaru parametrów mechanicznych w układach napędowych: pomiary tensometryczne. Pomiary siły, masy, momentów sił, moment obrotowy, prędkość obrotowa, moc mechaniczna. Pomiary przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia. Akcelerometry piezoelektryczne.
5. Pomiary temperatur, oraz cieplne.
Stykowe przetworniki temperatury: rezystancyjne, termoelektryczne, półprzewodnikowe. Metody i układy pomiarowe. Przetworniki bezstykowe temperatury, pirometry i kamery termowizyjne. Zjawisko Peltiera. Metody analizy przepływu ciepła,

wła ciwo ci dynamiczne czujników temperatury.

6. Interfejsy i protokoły komunikacyjne w systemach pomiarowych.

Interfejsy szeregowy i równoległy: RS232C, RS-485, IEEE488 (GPIB), przegląd pozostałych interfejsów. Protokół komunikacyjny Modbus. Podstawowe informacje o języku SCPI. Integracja elementów systemów pomiarowych.

7. Ochrona systemów pomiarowych przed zakłóceniami.

rodła i klasyfikacja zakłóceń, zakłócenia szeregowy (normalne) i równoległy (wspólne). Metody eliminacji zakłóceń, zasady ekranowania.

Forma zajęć : **wiczenia specjalistyczne (laboratoryjne)**

w.1. Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego zawierającego uniwersalną kartę pomiarową w oparciu o oprogramowanie DasyLab – część I.

rodowisko programowania DasyLab 2021 (lub nowsze). Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, podłączanie ródeł napięcia do karty pomiarowej (wejście symetryczne i niesymetryczne), dobór częstotliwości próbkowania (aliasing), analiza FFT sygnałów, badanie metod uśredniania sygnałów, filtracja zakłóceń, formaty zapisu danych.

w.2. Budowa i konfigurowanie komputerowego systemu pomiarowego w środowisku DasyLab z wykorzystaniem karty pomiarowej – część II.

Konfigurowanie karty pomiarowej, ustawianie funkcji pomiarowych, budowa systemu pomiarowego do akwizycji sygnałów pomiarowych w oparciu o oprogramowanie DasyLab 2021 lub nowsze (system do pomiaru temperatury, zapis danych na dysk, filtracja szumów w systemie, układy progowe, stworzenie platformy wizualizacyjnej layout).

w.3. Komputerowy system pomiarowy z przyrządami pomiarowymi w magistrali szeregowy RS485 oraz RS232c.

System pomiarowy złożony z: 2 mierników NT12 firmy Lumel z interfejsem szeregowym RS485, konwertera RS232/485 oraz oprogramowania Lumel Pomiar. W ramach wiczenia konfigurowanie systemu do pracy, obserwacja przebiegów sygnałów magistrali, obserwacja funkcji pomiarowych mierników i ich programowanie, pomiar przepływu ciepła poprzez pomiar 2 temperatur, obserwacja mierzonych temperatur w układzie pomiarowym.

w.4. Wyznaczenie charakterystyk metrologicznych cyfrowego i analogowego czujnika kąta oraz czujników przyspieszenia i prędkości. Badanie właściwości metrologicznych układów pomiarowych umożliwiających pomiar kąta metodami cyfrowymi i analogowymi. Zastosowano w tym celu 10-bitowy cyfrowy encoder w kodzie Gray'a E6C3 firmy Omron, natomiast do analogowego pomiaru kąta zastosowano 2 osiowy akcelerometr pojemnościowy ADXL203 firmy Analog Devices.

w.5. Komputerowy system pomiarowy z przemysłowym panelem wzmacniacza tensometrycznego MVD2555

Badanie właściwości metrologicznych przemysłowego panelu wzmacniacza tensometrycznego MVD2555 (wzmacniacz z przetwarzaniem pracującym na zasadzie modulacji amplitudy) firmy HBM współpracującego z komputerem poprzez interfejs RS232, konfigurowanie urządzenia, dobór parametrów pracy, metody skalowania toru pomiarowego (dobór wzmocnienia wzmacniacza) z tensometrycznymi czujnikami pomiarowymi (pomiar masy i siły), skalowanie wyjścia analogowego wzmacniacza dla rejestracji dynamicznych sygnałów pomiarowych, filtracja antyaliasingowa i zakłóceń, wykorzystanie w procesach sterowania układów progowych wzmacniacza, praca wieloczujnikowa z wykorzystaniem pamięci konfiguracji.

w.6. Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego z modulacją AM przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielkości nieelektrycznych

Badania i analiza właściwości wzmacniacza z przetwarzaniem pracującego na zasadzie modulacji amplitudy i przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielkości nieelektrycznych typu: LVDT, mostkowego oraz stosunkowego (ratiometric). Możliwość stanowiska: dobór parametrów pracy układu, dobór częstotliwości próbkowania oraz filtrów, wizualizacja przebiegów czasowych sygnałów w charakterystycznych punktach toru pomiarowego, obraz widmowy przetwarzania.

w.7. Badanie właściwości metrologicznych czujnika laserowego grubości

Czujnik do pomiaru grubości na bazie 2 czujników laserowych drogi typu OADM12. Skalowanie toru pomiarowego, realizacja pomiarów grubości obiektu nieruchomego oraz ruchomego, dynamika czujnika laserowego, realizacja aplikacji pomiarowej grubości w środowisku DasyLab.

w.8. Badanie właściwości pomiarowych przyrządu uniwersalnego HP34401A i HP34410 oraz ich interfejsów komunikacyjnych RS232C, GPIB, LAN, USB

Pomiar rezystancji metod porównawcz za pomoc uniwersalnego multimetru HP34401A: ustawienia multimetru, pomiar rezystancji metod porównawcz . Budowa i konfigurowanie prostego przyrz dowego systemu pomiarowego do pomiaru temperatury na bazie zintegrowanego czujnika temperatury AD22100 z wyj ciem napi ciowym stosunkowym (DC/DC). Badanie wła ciwo ci filtrów multimetru HP34401A. Konfiguracja uniwersalnego multimetru HP34401A oraz Agilent34410A poprzez interfejsy RS232C, USB, GPIB oraz LAN za pomoc firmowego oprogramowania Keysight IntuiLink Multimeter (KIM) oraz komunikacja z przyrz dem za pomoc komend j zyka SCPI.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Seminarium dyplomowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	S	20	Zaliczenie z ocen	4
Razem			20		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
UMIEJ TNO CI			
1	potrafi pozyskiwa informacje z literatury i innych ródeł, umie interpretowa pozyskane informacje oraz formułowa i uzasadnia opinie i oceny	ARE1_U01	praca dyplomowa
2	rozumie potrzeb ci głego dokształcania si i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	ARE1_U01, ARE1_U09	praca dyplomowa
3	potrafi opracowa dokumentacj dotycz c realizacji zadania in ynierskiego i zredagowa tekst prezentuj cy wyniki zadania	ARE1_U02	praca dyplomowa
4	potrafi opracowa i przedstawi krótk prezentacj po wi con rezultatom realizacji zadania in ynierskiego	ARE1_U09	praca dyplomowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	ma wiadomo odpowiedzialno ci za prac własn oraz za wspólnie realizowane zadania	ARE1_K02	praca dyplomowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
umiej tno ci: ocena pracy dyplomowej (Ocena prezentacji cz ci lub cao ci pracy dyplomowej oraz dyskusji nad jej tworzeniem)			
kompetencje społeczne: ocena pracy dyplomowej (Ocena prezentacji cz ci lub cao ci pracy dyplomowej oraz dyskusji nad jej tworzeniem)			
Warunki zaliczenia			
Seminarium ko czy si zaliczeniem z ocen . Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie pozytywnej oceny przedstawionej prezentacji oraz aktywno na zaj ciach.			
Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Metodologia przygotowywania pracy dyplomowej.			
Tre ci programowe			
Semestr: 7			
Forma zaj : seminarium dyplomowe			
1.Zasady opracowania prac dyplomowych, sposób wykorzystania literatury przy przygotowywaniu pracy, charakterystyka			

ogólna formy egzaminu dyplomowego, sposoby prezentacji pracy podczas egzaminu dyplomowego

2. Przedstawienie tematu, celu i zakresu pracy przez poszczególnych dyplomantów

3. Systematyczne referowanie post pów w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych

4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycz ca przedstawionych wyników, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Seminarium dyplomowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
4	7	S	20	Zaliczenie z ocen	4
Razem			20		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma elementarną i uporządkowaną wiedzę z zakresu objętego programem studiów, a w szczególności z automatyki i metrologii	ARE1_W02, ARE1_W04	obserwacja wykonania zadania, ocena aktywności
2	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej	ARE1_W08	obserwacja wykonania zadania
UMIĘTNOŚCI			
3	potrafi pozyskiwać potrzebne informacje z literatury, integrować je i wyciągać wnioski	ARE1_U01	obserwacja wykonania zadania, ocena aktywności
4	potrafi rozwiązać praktyczne zadanie inżynierskie z zakresu elektrotechniki	ARE1_U06	wykonanie zadania
5	potrafi stosować technologie właściwe dla inżynierii elektrycznej	ARE1_U06	wykonanie zadania
6	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	ARE1_U09, ARE1_U10	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
7	potrafi przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania badawczego	ARE1_U09, ARE1_U10	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	potrafi myśleć w sposób kreatywny i rozwiązywać zagadnienia z obszarów elektrotechniki objętych programem studiów	ARE1_K01, ARE1_K02	obserwacja zachowania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja wykonania zadania, sposobów wyszukiwania informacji, cytowania i wykorzystywania własności intelektualnej)			
ocena aktywności (ocena aktywności w trakcie dyskusji i innych formach)			
umiejętności:			
obserwacja wykonania zadania (obserwacja wykonania zadania, sposobów wyszukiwania informacji, cytowania i wykorzystywania własności intelektualnej)			
ocena aktywności (ocena aktywności w trakcie dyskusji i innych formach)			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)			

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (obserwacja zachowa studenta)

Warunki zaliczenia

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:

- obecno w co najmniej 80% zaj seminaryjnych,
- co najmniej 50%-owy stan realizacji pracy dyplomowej po wiadczony przez opiekuna pracy,
- aktywny udział w zaj ciach seminaryjnych wyra aj cy si co najmniej dwukrotn prezentacj post pów w realizacji pracy,
- poprawne i merytoryczne odpowiedzi na zadawane przez prowadz cego i studentów pytania z zakresu wiedzy obj tej programem studiów oraz udokumentowane post py w realizacji pracy dyplomowej.
- opracowanie wykazu literatury do realizacji pracy dyplomowej.

Wiedza: odpowiedzi na pytania prowadz cego i studentów oraz głos w dyskusji

Umiej tno ci: sposób prezentacji poszczególnych etapów powstaj cej pracy dyplomowej

Kompetencje: obserwacja w trakcie prezentacji, aktywno w dyskusji, inicjatywy przy realizacji pracy dyplomowej

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Seminarium obejmuje zagadnienia zwi zane z przygotowaniem pracy dyplomowej, realizacj pracy naukowej i prezentacj jej wyników.

Tre ci programowe

Semestr: 7

Forma zaj : **seminarium dyplomowe**

1. Zasady opracowania prac dyplomowych, sposób wykorzystania literatury przy przygotowywaniu pracy, charakterystyka ogólna formy egzaminu dyplomowego, sposoby prezentacji pracy podczas egzaminu dyplomowego.

2. Przedstawienie tematu, celu i zakresu pracy przez poszczególnych dyplomantów

3. Systematyczne referowanie post pów w realizacji prac dyplomowych przez poszczególnych wykonawców, przedstawienie napotkanych problemów teoretycznych i technicznych

4. Prezentacja wybranego fragmentu pracy, dyskusja dotycz ca przedstawionych wyników, dyskusja szczególnie wokół tematów z wybranego bloku obieralnego.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Sieci komputerowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	25	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Egzamin	3
Razem			40		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	posiada rozeznanie w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych sieci komputerowych	ARE1_W03	kolokwium
2	ma elementarną wiedzę w zakresie systemów i sieci komputerowych oraz ich bezpieczeństwa	ARE1_W04	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin
3	ma wiedzę w zakresie działania urządzeń wchodzących w skład sieci komputerowych, potrafi konfigurować i testować poprawno działania takich sieci	ARE1_W05	wykonanie zadania, kolokwium, egzamin
UMIEJŃNOŚCI			
4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wywodzić wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	ARE1_U01	wykonanie zadania, kolokwium
5	potrafi zarządzać sieciami komputerowymi	ARE1_U06	wykonanie zadania, kolokwium
6	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ARE1_U12	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
7	ma umiejętności samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	ARE1_U13	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	ARE1_K02	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
<p>wiedza: egzamin (egzamin pisemny w formie krótkich ustrukturyzowanych pytań ; egzamin w innej specyficznej formie) ocena kolokwium (Pytania testowe na kolokwium zaliczającym wykład oraz krótkie testy na zajęciach laboratoryjnych) ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania na laboratorium z uwzględnieniem opracowanych kart pracy)</p>			
umiejętności:			

<p>ocena kolokwium (Pytania testowe na kolokwium zaliczaj cym wykład oraz krótkie testy na zaj ciach laboratoryjnych)</p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania na laboratorium z uwzgl dnieniem opracowanych kart pracy)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa (Obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania na laboratorium z uwzgl dnieniem opracowanych kart pracy)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wykład: Zło enie egzaminu, obejmuj cego 30 pyta z wynikiem pozytywnym.</p> <p>Laboratorium: Wykonanie planowych wicze , uzyskanie wystarczaj cej liczby z mo liwych do uzyskania punktów z testów sprawdzaj cych wiedz z ka dego wiczenia, pozytywna ocena z cz ci praktycznej wicze .</p> <p>Szczegółowe warunki zaliczenia zaj znajdują si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sieci komputerowych. 2. Komunikacja i sieci komputerowe. 3. Media teletransmisyjne, metody dost pu do medium transmisyjnego. 4. Warstwowe modele sieci (7-mio i 4-ro warstwowy). 5. Podstawowe technologie i protokoły sieciowe w sieciach TCP/IP. Protokoły routingu. 6. Zagadnienia bezpiecze stwa w sieciach komputerowych.
<p>Tre ci programowe</p> <p>Semestr: 3</p> <p>Forma zaj : wykład</p> <p>Rys historyczny. Podstawowe poj cia. Cele, zasady i topologie sieci komputerowych. Media teletransmisyjne. Metody dost pu do wspólnego medium transmisyjnego. 7-warstwowy model ISO/OSI. Zadania warstw. Zale no ci mi dzy warstwami. Protokoły i technologie sieciowe, w tym Ethernet, FDDI, Token Ring. Zasady doboru do realizacji zada . Adresacja sprz towa. Ramki. Wzmacniaki, mosty, przeł czniki. Rozproszone drzewo rozpinaj ce. Wykorzystywanie dalekosi nych ł czy cyfrowych w sieciach komputerowych. Problem "ostatniej mili" - stosowane rozwi zania. Architektura sieci TCP/IP – uproszczony 4-wartwowy model sieci. Protokół IP. Adresacja IP v.4 – adresowanie klasowe, maski, podsieci, nadsieci. Idea wyznaczania tras – routery. Datagramy IP – struktura nagłówka, znaczenie MTU, problemy fragmentacji i defragmentacji. Protokół ICMP – transmisja pakietu, komunikaty. Protokoły wzajemnego odwzorowania adresów (ARP, RARP, BOOTP, DHCP). Konfigurowanie sieci z serwerami DHCP. Protokół TCP. Idea i zastosowanie protokołu. Struktura nagłówka segmentu - porty. Ustanawianie i zamykanie poł czenia. Zasady zapewnienia niezawodnych poł cze . Zapobieganie przeci eniom sieci. Protokół UDP. Struktura nagłówka. Zastosowanie protokołu.</p> <p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p> <p>Tematy wicze :</p> <ol style="list-style-type: none"> 01.Warstwa fizyczna. 02.Warstwa ł cza danych - Bridging Table 03.Warstwa ł cza danych - Spanning Tree 04.Przeł czanie w sieciach Ethernet - VLAN, VTP 05.Przeł czanie w sieciach Ethernet - L2 Security. Wprowadzenie do konfiguracji rutera. 06.Adresowanie w warstwie sieciowej 07.Rutowanie statyczne. 08.Rutowanie w sieciach IPv6 09.Rutowanie dynamiczne. 10.Translacja Adresów Sieciowych NAT w Linuxie 11.Listy kontroli dost pu - Access Control List 12.Zapora sieciowa w Linuxie 13.NAT/PAT/DHCP 14.Sie z dost pem do Internetu. DNS. 15.Wybrane usługi w sieci Internet. Uzupelnianie zaległo ci przez studentów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Sterowanie nap dami pojazdów elektrycznych i hybrydowych				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	ma wiedz dotycz c stosowanych topologii nap du elektrycznego samochodu osobowego. Ma wiedz dotycz c rodzajów nap du hybrydowego samochodu osobowego	ARE1_W03	przepl d prac
2	ma wiedz dotycz c algorytmów sterowania silników elektrycznych ró nych rodzajów, stosowanych w nap dach samochodowych	ARE1_W03	przepl d prac
3	ma wiedz dotycz c budowy układu sterowania pojazdu samochodowego z nap dem elektrycznym lub hybrydowym	ARE1_W04	przepl d prac
UMIEJ TNO CI			
4	umie dobra silnik elektryczny wraz ze sterownikiem mocy i przekładni do nap du samochodu osobowego	ARE1_U04, ARE1_U01	praca pisemna
5	umie dobra topologi nap du hybrydowego do samochodu osobowego oraz dobra moce i pr dko ci znamionowe poszczególnych maszyn elektrycznych i silników spalinowych, obecnych w wybranej topologii	ARE1_U04, ARE1_U07	praca pisemna
6	umie zaprojektowa nadrz dny układ sterowania samochodu elektrycznego	ARE1_U07, ARE1_U08	praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: przepl d prac (Warunkiem zaliczenia zaj laboratoryjnych jest oddanie i zaliczenie przez poszczególne zespoły wiczeniowe sprawozda z wszystkich wicze laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdania odbywa si w formie rozmowy z prowadz cym n/t sprawozdania i przebiegu wiczenia.)			
umiej tno ci: ocena pracy pisemnej (Warunkiem zaliczenia zaj projektowych jest oddanie i zaliczenie przez zespoły projektowe sprawozda z wykonanych projektów. Zaliczenie sprawozdania odbywa si w formie rozmowy z prowadz cym n/t wyników projektu i zawarto ci sprawozdania.)			
Warunki zaliczenia			
Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozda z wicze laboratoryjnych (w zespołach wiczeniowych) oraz oddanie i zaliczenie projektu (w zespołach dwuosobowych).			
Tre ci programowe (opis skrócony)			
Topologie samochodowych nap dów elektrycznych i hybrydowych. Rodzaje stosowanych maszyn elektrycznych. Sterowanie silników elektrycznych w pojazdach samochodowych. Sterowanie nadrz dne nap dów elektrycznych pojazdów samochodowych. Konfiguracja			

napędów elektrycznych pojazdów samochodowych i dobór nastaw ich regulatorów. Układy towarzyszące. Dobór silników elektrycznych i ich przekładni do samochodów elektrycznych. Cykl WLTP.

Treści programowe

Semestr: 6

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Półowo zorientowane sterowanie silnikiem indukcyjnym: Wybór rodzaju sterowania wektorowego silnika indukcyjnego. Konfiguracja wybranego sterowania (w przemienniku czy stotliwo ci, realizuj cym sterowanie wektorowe silnika), w tym dobór nastaw regulatorów. Rejestracja przebiegów prądów, napięć i prędkości silnika podczas skokowych zmian prędkości referencyjnej napędu i momentu obciążenia silnika.
2. Półowo zorientowane sterowanie silnikiem PMSM: Wybór rodzaju sterowania wektorowego silnika PMSM. Konfiguracja wybranego sterowania (w przemienniku czy stotliwo ci, realizuj cym sterowanie wektorowe silnika), w tym dobór nastaw regulatorów. Rejestracja przebiegów prądów, napięć i prędkości silnika podczas skokowych zmian prędkości referencyjnej napędu i momentu obciążenia silnika.
3. Sterowanie napędem elektrycznym z silnikiem BLDC: Zapoznanie się z układem zasilania i układem sterowania silnika BLDC. Konfiguracja sterowania silnika, w tym dobór nastaw regulatorów. Wyznaczenie statycznych charakterystyk silnika: sterowania i mechanicznej. Rejestracja przebiegów prądów, napięć i prędkości silnika podczas pracy w stanie ustalonym oraz przy skokowych zmianach prędkości referencyjnej napędu i momentu obciążenia silnika.
4. Realizacja funkcji dyferencjału elektronicznego w układzie napędowym samochodu z dwoma silnikami elektrycznymi: Symulacja działania układu dyferencjału elektronicznego w układzie napędowym z dwoma silnikami elektrycznymi, napędzającymi osobno przednie koła pojazdu. Wyprowadzenie wyrażenia na prędkości referencyjne obu kół podczas skrętu pojazdu. Realizacja sterowania silnikami w układzie dyferencjału elektronicznego.
5. Realizacja funkcji ABS w układzie napędowym samochodu z dwoma silnikami elektrycznymi: Symulacja działania układu ABS w układzie napędowym z dwoma silnikami elektrycznymi, napędzającymi osobno przednie koła pojazdu. Możliwe rozwiązania problemu realizacji funkcjonalności ABS. Realizacja wybranej metody działania systemu ABS.
6. Praca napędowa hybrydowego o wybranej topologii: Możliwe topologie hybrydowego układu napędowego. Symulacja pracy napędowej hybrydowego o wybranej topologii w różnych stanach ruchu pojazdu - elektryczne wspomaganie silnika spalinowego, napęd wyłącznie elektryczny, napęd wyłącznie spalinowy, hamowanie odzyskowe.
7. Przyjmowanie sprawozdań z wiczeń laboratoryjnych

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Projekt napędowy elektrycznego wybranego samochodu osobowego z wykorzystaniem metod optymalizacji statycznej.

Projekt obejmuje:

1. Wybór rodzaju napędu pojazdu (elektryczny lub hybrydowy).
2. Wybór topologii napędu pojazdu (elektrycznego lub hybrydowego).
3. Dobór silnika/silników oraz ich falowników i przekładni mechanicznych.
4. Dobór akumulatorów i innych elementów przechowywujących energii (kondensatory).
5. Określenie zasięgu pojazdu wg procedury WLTP.

Odbiór projektów studenckich: Projekty w postaci sprawozdań zawierających wszystkie obliczenia projektu i ich wyniki.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Sterowanie rozmyte				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna podstawowe pojęcia z zakresu logiki rozmytej	ARE1_W01	kolokwium
2	umie zastosować reguły wnioskowania rozmytego w problemach praktycznych	ARE1_W05	wykonanie zadania
3	wie, jak stworzyć układ automatyki z użyciem regulatora rozmytego.	ARE1_W06	kolokwium
UMIEJĘTNOŚCI			
4	potrafi pracować z modułem MATLABA Fuzzy Logic Toolbox	ARE1_U03	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (ocena kolokwium (dwa kolokwia - jedno pisemne a drugie komputerowe))			
ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium i na projekcie)			
umiejętności:			
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych)			
Warunki zaliczenia			
1. Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem Akademii Tarnowskiej. 2. Zaliczenie na ocenę pozytywną dwóch kolokwium. 3. Oceny cząstkowe uzyskiwane za rozwiązywanie zadań laboratoryjnych. 4. Ocena z projektu.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Podstawowe zagadnienia dotyczące teorii zbiorów rozmytych. Reguły wnioskowania rozmytego. Dwa podstawowe modele takiego wnioskowania: Mamdaniego-Zadeha i Takagi-Sugeno-Kanga. Praca z modułem Fuzzy Logic Toolbox wchodzącym w skład pakietu MATLAB, który służy do tworzenia, analizy i symulacji układów automatyki z regulatorami rozmytymi.			

Treści programowe
Semestr: 6
Forma zaj : wykład
Wykład: <ul style="list-style-type: none"> 1. Pojęcie zbioru rozmytego oraz funkcji przynależności do niego, jego nośnika, przeciwności i liczby kardynalnej. 2. Uogólnione operacje teoriomnogościowe na zbiorach rozmytych: suma, iloczyn logiczny i iloczyn algebraiczny, koncentracja, rozciągłość, normalizacja itp. 3. Reguły wnioskowania rozmytego. 4. Klasyczny model wnioskowania rozmytego Mamdaniego-Zadeha: fuzyfikator, agregator i defuzyfikator. 5. Specyficzny model wnioskowania Takagi-Sugeno-Kanga. 6. Omówienie podstawowych funkcji pakietu MATLABA Fuzzy Logic Toolbox: edytor funkcji przynależności do zbioru, edytor reguł, projektant systemów rozmytych, bloki regulatorów rozmytych dostępnego w Simulinku. 7. Zastosowanie pakietu Fuzzy Logic Toolbox do tworzenia i symulacji systemów regulacji rozmytej w MATLAB i Simulinku.
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
wiczenia laboratoryjne: <p>Realizacja na kolejnych zajęciach zagadnień omawianych na wykładzie w formie obliczeń tablicowych oraz pracy w środowisku MATLAB/Simulink</p>
Forma zaj : wiczenia projektowe
wiczenia projektowe: <p>Grupowy projekt polegający na stworzeniu i symulacji systemu automatyki z regulatorem rozmytym. Realizacja w środowisku MATLAB/Simulink.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyką				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Sterowniki PLC				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			60		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma pogłębioną i uporządkowaną teoretyczną wiedzę z zakresu programowania systemów PLC zgodnie z normą IEC 61131-3	ARE1_W03	kolokwium, obserwacja zachowa
2	ma rozszerzoną wiedzę z zakresu charakterystycznych cech funkcjonalnych systemów PLC firm SIEMENS i GE FANUC	ARE1_W04	kolokwium, obserwacja zachowa
3	ma podstawową wiedzę z zakresu zasad implementacji podstawowych i specjalnych algorytmów sterowania i regulacji na platformach PLC	ARE1_W05	kolokwium, obserwacja zachowa
UMIEJĘTNOŚCI			
4	potrafi zbudować i przetestować na PLC SIEMENS S7 1500 aplikację z zakresu sterowania logicznego zbudowaną z wykorzystaniem języka drabinkowego	ARE1_U06	kolokwium, obserwacja zachowa
5	potrafi wykonać konfigurację sprzętu sterownika PLC firmy SIEMENS SIMATIC S7 1500 pod kątem spełnienia wymagań określonej aplikacji oraz sprawdzić spełnienie wymagań czasu rzeczywistego podczas pracy aplikacji w czasie rzeczywistym	ARE1_U07	kolokwium, obserwacja zachowa
6	potrafi zbudować i przetestować aplikację zbudowaną z wykorzystaniem assemblera na sterowniku SIEMENS SIMATIC S7 1500	ARE1_U08	kolokwium, obserwacja zachowa
7	potrafi zbudować i przetestować na sterowniku SIEMENS SIMATIC S7 1500 aplikację zbudowaną z użyciem zaawansowanych narzędzi programistycznych: języka wysokiego poziomu SCL oraz grafu sekwencji	ARE1_U08	kolokwium, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
8	zna miejsce i rolę systemów sterowania cyfrowego we współczesnym przemyśle i życiu codziennym	ARE1_K01	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)			
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)			

umiej tno ci:

- ocena kolokwium (Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)
- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych)

Warunki zaliczenia

Warunkiem otrzymania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z kolokwiów z wykładu i z laboratorium.

Wykład:
Na ostatnim wykładzie jest organizowane kolokwium zawierające 3 wyrywkowe pytania z całego materiału. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest otrzymanie co najmniej 1.5 punktu na 3 możliwe.

Laboratorium:

Podczas zajęć zorganizowane 3 kolokwia polegające na wykonaniu pod nadzorem prowadzącego podanego w zadanym krótkim czasie, nie znanego wcześniej zadania z testowanego zakresu. Za wykonanie można otrzymać od 0 do 1 punktu (punktacja co 0.1 punktu w zależności od zaawansowania wykonania).

wiczenia projektowe: otrzymanie pozytywnej oceny wymaga przedłożenia do oceny projektu w formie programu oraz krótkiego opisu zgodnie z wytycznymi i kryteriami oceny przedstawionymi na zajęciach.

Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Treści programowe (opis skrócony)

Moduł obejmuje zagadnienia z zakresu programowania systemów PLC w oparciu o normę IEC 61131-3 z odniesieniem do rzeczywistych systemów dostępnych w laboratorium: SIEMENS SIMATIC S7 300/1500. Część praktyczna obejmuje 10 ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu programowania systemu PLC SIEMENS SIMATIC S7 300/1500.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **wykład**

- Wykład:
1. Wstęp - rys historyczny, podstawowe założenia funkcjonalne, aktualna oferta rynkowa, tendencje rozwojowe sprzętu i oprogramowania.
 2. Konstrukcja sprzętowa sterownika PLC - jednostki centralne, moduły wejściowe i wyjściowe, moduły komunikacyjne, specjalizowane moduły inteligentne, panele operatorskie, zasilacze.
 3. Cykl programowy i spełnienie wymagań czasu rzeczywistego w systemach PLC,
 4. Model oprogramowania wg normy IEC 61131: konfiguracja i jej elementy,
 5. Metody wymiany danych w systemie PLC na różnych poziomach oprogramowania,
 6. Typy danych i typy zmiennych,
 7. Elementy organizacyjne oprogramowania: zgodne z normami i „nieformalne”(bloki funkcyjne, funkcje, podprogramy, bloki organizacyjne i bloki danych, pliki),
 8. Języki programowania PLC: graficzne (LD, FBD), tekstowe (IL, ST) Graf Sekwencji (SFC).
 9. Przykłady implementacji specjalnych algorytmów sterowania na platformach PLC.
 10. Przykłady praktycznych zastosowań systemów PLC w przemyśle.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

Laboratorium:

1. Podstawowe narzędzia programowe do konfiguracji PLC, zakładanie nowego projektu i konfiguracja hardware'u w systemie SIEMENS z użyciem narzędzia TIA PORTAL.
2. Język drabinkowy: funkcje logiczne, porównania i arytmetyczne oraz instrukcja "calculate". Interpretacja języka, bity systemowe, funkcje definiowane przez użytkownika, timery i liczniki.
3. Język FBD: funkcje logiczne, porównania i arytmetyczne. Funkcje definiowane przez użytkownika. Łączenie elementów programu napisanych w różnych językach w ramach jednego projektu.
4. Język STL (assembler) w sterowniku PLC SIEMENS: działania arytmetyczne, adresacja pośrednia (jak wystarczy czasu).
5. Język wysokiego poziomu STEP 7 SCL w sterowniku PLC SIEMENS: wyrażenia, pętle, instrukcje porównania i wyboru. Spełnienie wymagań czasu rzeczywistego.
6. Pochodne i złożone typy danych w sterowniku PLC SIEMENS: definiowanie i użycie tablic, struktur i danych typu ciągły znaków. Bloki danych oraz typy danych PLC.
7. Graf Sekwencji.
8. Implementacja algorytmu PID na sterowniku SIEMENS S7 1200/1500.

9. Uruchomienie systemu sterowania rzeczywistym procesem (do wyboru): poziomem cieczy / temperatur / ciśnieniem / natężeniem przepływu z użyciem sterownika SIEMENS S7 1200 na jednym ze stanowisk w lab D104.

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Zadania obejmują zaprojektowanie, uruchomienie i testy oprogramowania PLC realizujące różne zadania z zakresu sterowania logicznego, procesowego i sekwencyjnego. Do przygotowania kodów różnorodnych programowania należy wykorzystać wszystkie języki i narzędzia programistyczne dostępne dla sterowników SIEMENS: języki LD, FBD i STEP7 SCL oraz Graf Sekwencji. Wykonanie projektów odbywa się z wykorzystaniem środowiska TIA PORTAL i ew. FACTORY I/O, testy działania należy wykonać z wykorzystaniem symulatora PLCSIM. Zadania mają być realizowane przez 2 osobowe zespoły. Szczegółowe tematy projektów będą udostępnione na pierwszych zajęciach.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Sterowniki przemysłowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	25	Zaliczenie z ocen	2
Razem			25		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
UMIEJ TNO CI			
1	rozró nia ró ne rodzaje sterowa i ró ne struktury przemysłowych układów sterowania. Dobiera odpowiedni sterownik do realizacji okre lonego zadania sterowania. Programuje sterowniki PLC w j zyku grafcet lub w j zyku ST, korzystaj c z odpowiedniego oprogramowania narz dziowego. Wł cza go do polowej sieci teletransmisyjnej i uruchamia wymian danych pomi dzy nim a innymi urz dzeniami sterowania wł czonymi do sieci. Konfiguruje i programuje urz dzenia towarzysz ce typu HMI	ARE1_U01	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
2	dobiera nastawy dyskretnego regulatora PID z uwzgl dnieniem okresu cyklu jego pracy. Dobiera odpowiedni metod eliminacji wej ciowych zakłóce i szumów procesowych regulatora PID i uwzgl dnia j w doborze jego nastaw. Przeprowadza eksperyment nastawczy w typie eksperymentu Zieglera-Nicholsa	ARE1_U01, ARE1_U02	wykonanie zadania, ocena aktywno ci
3	stosuje mikrokomputer klasy PC (IPC) do celów sterowania. Stosuje współczesne oprogramowanie steruj ce czasu rzeczywistego, przeznaczone na mikrokomputery PC (na przykładzie pakietu InControl firmy Wonderware). Stosuje sterowniki typu PAC	ARE1_U06, ARE1_U07, ARE1_U10	wykonanie zadania
4	dobiera i konfiguruje polow sie przemysłow okre lonego standardu, ł cz c ró ne urz dzenia sterowania	ARE1_U06, ARE1_U07, ARE1_U12, ARE1_U13	wykonanie zadania
5	wymienia cechy charakterystyczne budowy przemysłowego mikrokomputera PC (IPC), przeznaczonego do realizacji zada sterowania przemysłowego. Zestawia taki mikrokomputer, stosownie do potrzeb procesu sterowania i warunków pracy komputera	ARE1_U07, ARE1_U09, ARE1_U10	ocena aktywno ci
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych tre ci, a tak e uznawania znaczenia wiedzy i do wiadczenia ekspertów oraz innych osób w rozwi zywaniu problemów poznawczych i praktycznych	ARE1_K01	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
umiej tno ci:			
ocena aktywno ci (Obserwacja studenta wykonuj cego konkretne zadania w laboratorium. Odpowiedzi na zadawane pytania. Dyskusja o konkretnych rozwi zaniach i ich znaczeniu na rozwi zanie całego problemu in ynierskiego lub jego wycinku lub zadania do wykonania.)			
ocena wykonania zadania (Ocena sprawozdania z wykonanego wiczenia. Analiza wykonanego zadania i dyskusja na jego temat.)			
kompetencje społeczne:			

obserwacja zachowa (obserwacja studenta wykonuj cego konkretne zadania w laboratorium.)
Warunki zaliczenia
Aby uzyska pozytywn ocen ko ców niezbd ne jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich wicze laboratoryjnych. Umiej tno ci: Zaliczanie sprawozda z wicze laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas zaj laboratoryjnych, projekt. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada wiczeniowych w grupach laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Rodzaje sterowa i sterowników przemysłowych. Zło one, przemysłowe układy sterowania i ich struktury. Zaawansowane j zyki programowania sterowników PLC. Urz dzenia HMI. Dyskretna regulacja PID i jej specyfika - przemysłowe regulatory PID. Architektura mikrokomputera klasy PC. Budowa i wykonanie przemysłowych mikrokomputerów klasy PC (IPC) oraz regulatorów typu PAC. Oprogramowanie sterowania i kontroli przeznaczone na mikrokomputery PC. Systemy SCADA. Polowe (przemysłowe) sieci teletransmisyjne, model OSI/ISO sieci LAN.
Tre ci programowe
Semestr: 6
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dyskretnie realizacje regulatorów PID i regulatory o sko czonej odpowiedzi impulsowej. wiczenie polega na przeprowadzeniu bada symulacyjnych dyskretnych układów regulacji automatycznej z regulatorami typu PID oraz, porównawczo, z regulatorem o sko czonej odpowiedzi impulsowej zaprojektowanym metod bezpo redni (Ragazziniego). 2. Konfiguracja przemysłowych regulatorów PID. wiczenie polega na doborze nastaw przemysłowego regulatora PID do wybranego obiektu sterowania, a) metodami analitycznymi, b) metod automatyczn lub półautomatyczn , udost pniań przez regulator. 3. Sterowanie nap du indukcyjnego z wykorzystaniem sterownika PLC i komunikacj poprzez sie polow . wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC (w j zyku drabinkowym lub grafcet) do realizacji nadrz dnego sterowania falownikowego nap du indukcyjnego. Komunikacja mi dzy urz dzeniami realizowana jest poprzez polow sie teletransmisyjn . 4. Współpraca sterownika PLC z urz dzeniem HMI poprzez sie polow . wiczenie polega na zaprogramowaniu (graficznie) graficznego, dotykowego panela operatorskiego do wprowadzania i prezentacji danych do/z sterownika PLC. Komunikacja mi dzy urz dzeniami realizowana jest poprzez polow sie teletransmisyjn . 5. Sterowanie procesu przemysłowego za pomoc sterownika PLC. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PLC w j zyku grafcet do realizacji binarnego sterowania sekwencyjnego procesu przemysłowego. Proces ten dost pny jest jako jego model w pakiecie MATLAB-Simulink, działaj cy w czasie rzeczywistym. 6. Współpraca oprogramowania SCADA ze sterownikiem PLC. Celem wiczenia jest utworzenie w rodowisku pakietu SCADA (InTouch) prostego panela operatorskiego, zapewniaj cego operatorowi procesu dwukierunkow komunikacj ze sterownikiem PLC, realizuj cym okre lony algorytm sterowania. 7. Realizacja układu sterowania o topologii centralnej z u yciem modułów kontrolno-pomiarowych i oprogramowania kontrolno-steruj cego. Celem wiczenia jest zrealizowanie dwukanałowej regulacji ci głej (PID) temperatury z wykorzystaniem modułów kontrolno-pomiarowych komunikuj cych si z jednostk nadrz dn (mikrokomputerem PC) poprzez sie RS-485 z odpowiednim protokołem. Sterowanie realizowane jest za pomoc odpowiedniego pakietu kontrolno-steruj cego na mikrokomputerze PC. 8. System sterowania z komputerem IPC i oprogramowaniem steruj cym czasu rzeczywistego. wiczenie polega na uruchomieniu w pakiecie InControl systemu sterowania a) binarnego, b) ci głego, wybranego obiektu sterowania. 9. System sterowania ze sterownikiem PAC z graficznym panelem operatorskim. wiczenie polega na zaprogramowaniu sterownika PAC w j zyku ST (a wi c jako PLC) do realizacji binarnego sterowania sekwencyjnego procesu przemysłowego. 10. Zaawansowane funkcje oprogramowania SCADA. Celem wiczenia jest zapoznanie studentów z bardziej zaawansowanymi mo liwo ciami pakietu InTouch, takimi jak tworzenie skryptów, konfiguracja alarmów, raportowanie, archiwizacja danych, komunikacja z innymi aplikacjami przy pomocy protokołu DDE, mo liwo ci dost pu do baz danych przy pomocy j zyka SQL.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Studium rozwoju kluczowych kompetencji modyfikacji				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	P	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			15		2

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna podstawowe uwarunkowania formalno-prawne rynku pracy, w tym procesów rekrutacyjnych; zna rolę i narzędzia służące analizie danych liczbowych i jakościowych rynku pracy	ARE1_W07, ARE1_W08	kolokwium
2	zna metody, zasady, narzędzia wspomagające zarządzanie własną karierą zawodową	ARE1_W07, ARE1_W08	kolokwium
UMIEJŃNOŚCI			
3	potrafi planować współdziałanie z innymi interesariuszami rynku pracy w kontekście zrealizowania celów zawodowych	ARE1_U12	wykonanie zadania
4	potrafi wiadomie prezentować własny pakiet kompetencyjny; potrafi samodzielnie i wiadomie planować i realizować poszczególne etapy rozwoju osobistego i zawodowego;	ARE1_U13, ARE1_U12	wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	ma wiadomo konieczność zarządzania zmianami i elastycznego działania w kontekście skutecznego kreowania ścieżki rozwoju zawodowego	ARE1_K01, ARE1_K02	obserwacja zachowa
6	myśli i działa w sposób otwarty, proaktywny; prezentuje postawę przedsiębiorczą	ARE1_K01, ARE1_K02	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium - test z pytaniami otwartymi)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena wykonania zadania (obserwacja studenta i ocena wykonanych zadań: 1. autoanalizy kompetencji (AK); 2. indywidualnego planu rozwoju (IPR); 3. autoprezentacji zawodowej (AZ);)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>obserwacja zachowa (obserwacja zachowa indywidualnych i zespołowych pod kątem kompetencji społecznych;)</p>

Warunki zaliczenia

Minimum 80% obecności na zajęciach; zaliczenie kolokwium, zrealizowanie 3 zadań w trakcie zajęć (AK - autoanaliza kompetencji; IPR - indywidualny plan rozwoju; AZ - autoprezentacja zawodowa); skonsultowanie raportu SoftSkill;

Treści programowe (opis skrócony)

Celem zajęć jest wyposażenie studentów w wiedzę i umiejętności pozwalające im wiadomie kształtować i zarządzać swoją drogą zawodową. Poznanie podstawy formalno-prawnej rynku pracy, jego oczekiwań i wyzwań, a także wzrost wiadomości w obszarze własnych kompetencji i umiejętności ich wykorzystanie są ważnymi elementami w kształtowaniu postaw proaktywnych, skoncentrowanych na braniu

odpowiedzialno ci za własne ycie i poczuciu wpływu na kształt swojej kariery zawodowej.
Zaj cia składaj si z trzech bloków tematycznych: 1. Kształtowanie umiej tno ci wiadomego planowania drogi zawodowej; 2. Kształtowanie umiej tno ci zarz dzania sob i własnymi zasobami (Self-management); 3. Kształtowanie umiej tno ci z zakresu metod rekrutacji.

Tre ci programowe

Semestr: 2

Forma zaj : **wiczenia praktyczne**

Studium Rozwoju Kluczowych Kompetencji Mi kkich.

1.Kształtowanie umiej tno ci wiadomego planowania drogi zawodowej:

- uwarunkowania formalno – prawne rynku pracy;
- nowe wyzwania rynku pracy i ich wpływ na rozwój karier zawodowych; trendy i kierunki na przyszło (kompetencje przyszło ci);
- analiza wybranych raportów rynku pracy, statystyk, zasobów portali PSZ i ABK;
- identyfikacja talentów, predyspozycji, mocnych stron (fundamentów budowania drogi zawodowej);
- identyfikacja warto ci (budowanie poczucia własnej warto ci) i ródeł motywacji;
- formułowanie celów zawodowych;
- autoanaliza zasobów kompetencyjnych (AK);
- Indywidualny Plan Rozwoju (IPR)
- testy SoftSkills i MasterMind (praca własna + indywidualna konsultacja raportów z doradc zawodowym).

2.Kształtowanie umiej tno ci zarz dzania sob i własnymi zasobami (Self - management):

- identyfikacja i zasady zarz dzania słabymi stronami;
- zasady i metody budowania marki osobistej; personal branding;
- praktyczne metody skutecznego zarz dzania stresem;
- praktyczne metody skutecznego zarz dzania czasem;
- zarz dzanie zmian i rola w kreowaniu cie ki rozwoju zawodowego;
- szeroka definicja i interpretacja kształtowania postaw przedsi biorczych, proaktywnych, otwartych;
- kreatywno w rozwi zywaniu problemów.

3. Kształtowanie umiej tno ci z zakresu metod rekrutacji:

- uwarunkowania formalno-prawne procesów rekrutacyjnych;
- funkcje, rodzaje, metody i narz dzia rekrutacji pracowników.
- portfolio zawodowe;
- zasady opracowywania dokumentów rekrutacyjnych;
- zasady skutecznej autoprezentacji zawodowej; autoprezentacja zawodowa - AZ (nagranie video + informacja zwrotna);
- symulacyjne rozmowy kwalifikacyjne.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyką				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Systemy SCADA i HMI				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	3
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu architektury sprzętowo-programowej wielopoziomowych, komputerowych systemów sterowania, monitorowania i nadzoru	ARE1_W04	kolokwium
2	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania, realizacji i testów komputerowych systemów monitorowania i nadzoru procesów przemysłowych	ARE1_W05	kolokwium
3	ma podstawową wiedzę z zakresu spełnienia wymogów niezawodności, bezpieczeństwa i ergonomii w projektowaniu komputerowych systemów monitorowania i nadzoru	ARE1_W06	kolokwium
UMIEJĘTNOŚCI			
4	potrafi skonfigurować i uruchomić zaawansowane elementy systemu SCADA (trendy historyczne, receptury)	ARE1_U03	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
5	potrafi zaprojektować i uruchomić fragment aplikacji SCADA realizujący postawione zadanie z zakresu animacji obiektów graficznych, funkcji skryptowych i alarmów	ARE1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
6	potrafi skonfigurować i uruchomić mechanizm wymiany danych pomiędzy aplikacją SCADA i zewnętrznym elementem (inna aplikacja, sterownik PLC)	ARE1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, obserwacja zachowa
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
7	zna i rozumie rolę systemów monitorowania i nadzoru w bezpiecznym użytkowaniu złożonych systemów technicznych	ARE1_K03	wykonanie zadania, obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (Test końcowy pisemny, pytania otwarte. Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)			
umiejętności:			
ocena kolokwium (Test końcowy pisemny, pytania otwarte. Kolokwia praktyczne podczas laboratorium)			
obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zadania w grupie.)			
ocena wykonania zadania (wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych)			

kompetencje społeczne:

- obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zadań w grupie.)
- ocena wykonania zadania (wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych)

Warunki zaliczenia

Warunkiem otrzymania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z kolokwium z wykładu i z laboratorium.

Wykład:

Na ostatnim wykładzie jest organizowane kolokwium zawierające 3 wyrywkowe pytania z całego materiału.

Laboratorium:

Podczas zajęć zorganizowane 3 kolokwia polegające na wykonaniu pod nadzorem prowadzącego podanego w zadanym krótkim czasie, nie znanego wcześniej zadania z testowanego zakresu. Za wykonanie można otrzymać od 0 do 1 punktu (punktacja co 0.1 punktu w zależności od zaawansowania wykonania).

Ćwiczenia projektowe: uzyskanie pozytywnej oceny wymaga przedłożenia do oceny projektu wykonanego zgodnie z założeniami przedstawionymi na zajęciach.

Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajduje się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Treści programowe (opis skrócony)

Treści modułu jest zapoznanie studentów z zasadami budowy i uruchamiania komputerowych systemów monitorowania i nadzoru (systemów SCADA) które są jednym z najważniejszych komponentów cyfrowych systemów sterowania. W ramach modułu zostaną przekazane zarówno wiadomości ogólne, jak też duża ilość informacji szczegółowych i praktycznych. Część praktyczna obejmuje 10 ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu budowy i uruchamiania aplikacji SCADA z wykorzystaniem środowiska WONDERWARE INTOUCH wersja 10.

Treści programowe

Semestr: 4

Forma zajęć : **wykład**

Wykład:

1. Podstawowe pojęcia wstępne związane z systemami SCADA.
2. Podstawowe informacje o sieciach przemysłowych z punktu widzenia ich zastosowania w systemach monitorowania i nadzoru. Podstawowe cechy użytkowe i topologie sieci. Przykłady sieci przemysłowych: PROFIBUS, PROFINET.
3. Zasady konstrukcji systemu SCADA z punktu widzenia zapewnienia wysokiej niezawodności jego działania. Spełnienie podstawowych wymagań ergonomii podczas projektowania systemów monitorowania i nadzoru na poziomie całej sterowni, pojedynczej stacji operatorskiej i pojedynczego ekranu.
4. Podstawowe elementy aplikacji SCADA i zasady ich konfiguracji na przykładzie WONDERWARE INTOUCH:
 - 4.1. Elementy graficzne i zasady ich użycia: ekrany, elementy proste (linie, kształty, teksty, przyciski) i złożone (komórki, symbole, trendy, kontrolki ActiveX, bitmapy). Animacja elementów i jej powiązanie ze zmiennymi.
 - 4.2. Zmienne systemowe, wewnętrzne i globalne: typy, parametry, pola, zasady konfiguracji.
 - 4.3. Zdarzenia i alarmy: ogólne zasady obsługi i konfiguracja alarmów, alarmy dyskretne i analogowe (zakresowy, odchyleniowy, prądowy), inhibitory alarmów.
 - 4.4. Wymiana danych pomiędzy aplikacją SCADA i innym elementem: sterownikiem PLC, środowiskiem MATLAB lub arkuszem kalkulacyjnym.
 - 4.5. Trendy historyczne: układ sprężynowo-programowy realizacji, zasady definiowania i konfiguracji.
 - 4.6. 4.6.J język QuickScript: podstawowe grupy instrukcji, zmienne lokalne, interpretacja programu.
 - 4.7. Skrypty: typy skryptów (aplikacyjne, okien, klawiszowe, warunkowe, zmiany wartości zmiennych, funkcje).
 - 4.8. Funkcje wbudowane środowiska INTOUCH.
 - 4.9. Receptury: typy, zasady konfiguracji i użycia w aplikacji.
5. Przykłady praktycznej realizacji systemów monitorowania i nadzoru: rozproszony system monitorowania i nadzoru stacji redukcyjno-pomiarowych gazu ziemnego w woj. Podkarpackim, system SCADA dla linii produkcyjnej opakowań blaszanych w zakładzie CAN-PACK w Brzesku, system SCADA dla górniczego kombajnu cianowego KSW 1140E.

Forma zajęć : **ćwiczenia laboratoryjne**

ćwiczenia laboratoryjne:

1. INTOUCH – wstęp, definiowanie najprostszych obiektów graficznych
2. Skrypty-wstęp
3. Trendy bieżące

Kolokwium 1

4. Alarmy

5. Wymiana danych DDE

6. Trendy historyczne

Kolokwium 2

7. Skrypty-zmienne lokalne, instrukcje złożone, wykorzystanie funkcji wbudowanych

8. Wymiana danych z środowiskiem EXCEL

9. Wymiana danych ze sterownikiem SIEMENS SIMATIC

10. Receptury

Kolokwium 3

Forma zajęć : **wiczenia projektowe**

Zadania projektowe obejmują zaprojektowanie, uruchomienie i testy aplikacji SCADA dla typowych procesów przemysłowych. Do realizacji należy wykorzystywać środowiska: INTOUCH oraz WINCC BASIC. Zadania mają być realizowane przez 2 osobowe zespoły. Szczegółowe tematy projektów będą udostępnione na pierwszych zajęciach.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Systemy wbudowane				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna podstawy programowania assemblerowego i programowania różnych architektur sprzętowych	ARE1_W05	kolokwium, ocena aktywności
UMIEJŃNOŚCI			
2	potrafi tworzyć oprogramowanie z obszaru programowania mikroprocesorów i systemów wbudowanych	ARE1_U07	kolokwium, ocena aktywności
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
3	rozumie podstawowe role i wag procesorowych sterowników we współczesnym przemyśle i ich wpływ na poziom cywilizacji	ARE1_K01	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (Sprawdziany na ćwiczeniach i laboratoriach)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności w czasie wykładu oraz ćwicze)			
umiej tno ci:			
ocena kolokwium (Sprawdziany na ćwiczeniach i laboratoriach)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności w czasie wykładu oraz ćwicze)			
kompetencje społeczne:			
ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: test końcowy, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe: Oceny z kolokwium. Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i ćwicze musi być pozytywna. Prowadzenie listy obecności na wykładach. Jeśli jest obecność na wszystkich wykładach.			
Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.			
Cele i programowe (opis skrócony)			
Celem wykładu jest przypomnienie elementów elektroniki cyfrowej i zaznajomienie ze strukturami systemów wbudowanych, programowanie mikrokontrolerów, wykorzystanie mikrokontrolerów.			

Tre ci programowe
Semestr: 3
Forma zaj : wykład
Wykłady obejmuj : Podstawy i elementy elektroniki analogowej i cyfrowej Omówienie struktur systemów wbudowanych, Rodziny procesorów ARM Urządzenia peryferyjne Pamięci i dekodery, programowanie mikrokontrolerów , wykorzystanie mikrokontrolerów
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
wiczenia laboratoryjne: Obejmuj tworzenia oprogramowania w assemblerze i jzyku C w celu zapoznania si z podstawowymi elementami systemów wbudowanych: 1. Komunikacja z zewn trznymi czujnikami. 2. Procedury komunikacyjne w systemach wbudowanych. 3. Programowanie mikrokontrolerów z rodziny ARM. 4. Ró nice w pracy z systemami SoC i SoM. 5. Uruchamianie, debugowanie i profilowanie kodu niskopoziomowego. 6. Programowanie ró nych urz dze peryferyjnych stosowanych w systemach wbudowanych.
Forma zaj : wiczenia projektowe
wiczenia projektowe: Stworzenie w grupach projektowych (2 osobowych) bardziej zaawansowanego projektu programistycznego obejmuj cego nast puj ce zagadnienia: 1. Sterowanie urz dzeniami w domu/budynku. 2. System inteligentnego mieszkania (np. sterowanie o wietleniem, klimatyzacj , systemami alarmowymi). 3. System monitorowania parametrów procesu (np. temperatura, ci nienie, przepływ). 4. System kontroli jako ci w produkcji. 5. Aplikacje wykorzystuj ce interfejsy Bluetooth, WiFi, LoRa.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Szkolenie BHP				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	4	Zaliczenie	0
Razem			4		0

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma podstawową wiedzę, zna terminologię i teoretycznych dyscyplin stanowiących bazę dla sprawnego funkcjonowania w środowisku pracy	ARE1_W06	obserwacja wykonania zadania
2	ma elementarną wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej; bezpiecznego kształtowania stanowisk pracy dydaktycznej; identyfikacji czynników uciążliwych, szkodliwych i niebezpiecznych; ma wiedzę na temat roli i znaczenia bezpieczeństwa w życiu człowieka; rozumie podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem pracy; zna zasady podejmowania aktywności w celu kształtowania bezpiecznych warunków pracy	ARE1_W06, ARE1_W08	obserwacja wykonania zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: obserwacja wykonania zadania (obecność na zajęciach 100%)			
Warunki zaliczenia			
Udział w szkoleniu na platformie MS Teams, zapoznanie się z załączonymi materiałami, zaliczenie testu			
Treści programowe (opis skrócony)			
Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, przepisami i zasadami dotyczącymi zdarzeń wypadkowych, ochrony przeciwpożarowej, organizacji i ergonomii stanowisk nauki oraz występujących czynników uciążliwych, szkodliwych i niebezpiecznych.			
Treści programowe			
Semestr: 1			
Forma zajęć : wykład			
Przepisy regulujące organizację i bezpieczeństwo pracy i nauki na terenie Akademii Tarnowskiej: 1. USTAWA Prawo o szkolnictwie wyższym, w zakresie: 1) ustroju i organizacji uczelni, 2) organów kolegialnych i jednoosobowych uczelni i ich kompetencji, 3) praw, obowiązków i odpowiedzialności dyscyplinarnej studentów, 4) utrzymania porządku i bezpieczeństwa na terenie uczelni. 2. Statut i Regulamin Studiów w Akademii Tarnowskiej w Tarnowie, w zakresie: 1) praw i obowiązków studenta, 2) bezpieczeństwa podczas zajęć organizowanych na /poza terenem Uczelni,			

3) bezpiecze stwa podczas przebywania na terenie Uczelni.

3. Rozporz dzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wy szego w sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy w uczelniach, w zakresie:

- 1) ogólnych przepisów dotycz cych bezpiecze stwa na terenie uczelni,
- 2) bezpiecze stwa pracy i nauki w laboratoriach i pracowniach specjalistycznych,
- 3) bezpiecze stwa w domach studenckich,
- 4) bezpiecze stwa na terenie uczelni.

4. Instrukcja post powania w sprawie ustalania okoliczno ci i przyczyn wypadków studentów w Akademii Tarnowskiej w Tarnowie, w zakresie:

- 1) zdefiniowania wypadku studenta,
- 2) trybu zgłaszania wypadku i ustalania okoliczno ci zdarzenia wypadkowego,
- 3) sporz dzenia dokumentacji powypadkowej, w tym „protokołu ustalenia okoliczno ci i przyczyn wypadku studenta”,

5. Zakres zaopatrzenia studentów z tytułu ubezpieczenia NW.

Ustawa o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okoliczno ciach, w zakresie:

- 1) okre lenie okoliczno ci wypadku uzasadniaj cego przyznanie wiadcze z tytułu wypadku w szczególnych okoliczno ciach,
- 2) wiadczenia z tytułu wypadku w szczególnych okoliczno ciach, grupa uczniów i studentów.

6. Zarz dzenia w sprawie regulaminów porz dkowych w pracowniach i laboratoriach.

Profilaktyka i ochrona przeciwpo arowa na terenie Akademii Tarnowskiej:

1. Ustawa o ochronie przeciwpo arowej oraz aktów wykonawczych, w zakresie:

- 1) ogólnych zasad bezpiecze stwa po arowego,
- 2) charakterystycznych przyczyn po arów,
- 3) profilaktyki przeciwpo arowej.

2. Ochrona przeciwpo arowa oraz zasady post powania w przypadku po aru lub innego zagro enia na terenie uczelni według zasad okre lonych w instrukcjach bezpiecze stwa po arowego, w zakresie:

- 1) identyfikacji zagro e po arowych wyst puj cych na terenie Uczelni,
- 2) rozmieszczenia i u ytkowania podr cznego sprz tu ga niczego,
- 3) dróg i kierunków ewakuacji, zasad przemieszczania si podczas ewakuacji,
- 4) rozmieszczenia na terenie Uczelni miejsc zbiórki podczas ewakuacji,
- 5) zasad i sposobów komunikowania o ewakuacji na terenie Akademii Tarnowskiej,
- 6) dróg po arniczych na terenie Uczelni.
- 7) udzielanie pomocy osobom niepełnosprawnym podczas ewakuacji.

Organizacja punktów pierwszej pomocy i zasad udzielania pomocy przedlekarskiej

1. Zasady udzielania pomocy przedlekarskiej, w przypadkach:

- 1) załębni cia i utraty przytomno ci,
- 2) złamania ko czyny,
- 3) zranienia, w tym krwotoku,
- 4) zatrucia,
- 5) oparzenia.

2. Wyposa enie apteczki pierwszej pomocy.

- 1) lokalizacja punktów pierwszej pomocy na terenie Uczelni,
- 2) wyposa enie apteczek i toreb sanitarnych,
- 3) Zasady wzywania pomocy medycznej na teren Uczelni.

Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uci liwe dla zdrowia

- 1) Definiowanie czynników uci liwych, szkodliwych, niebezpiecznych.
- 2) Grupy czynników: fizyczne, biologiczne, chemiczne, psychologiczne.

3) Obliczanie ryzyka zawodowego, w tym zagrożenia czynnikami biologicznymi.

Identyfikacja czynników i szacowanie ryzyka na stanowiskach dydaktycznych [pracy]

Identyfikacja czynników szkodliwych niebezpiecznych i uciążliwych dla zdrowia występujących w procesie dydaktycznym:

- 1) w pracowniach i laboratoriach,
- 2) podczas zajęć wychowania fizycznego,
- 3) związanych z pracą na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe,
- 4) podczas odbywania praktyk zawodowych,
- 5) szacowanie ryzyka.

MODUŁ ROZSZERZAJĄCY DLA KIERUNKU

1. Organizacja zajęć w pracowniach i laboratoriach.
2. Rodki ochrony zbiorowej i indywidualnej.
3. Identyfikacja procesów pracy.

/akty prawne dotyczące:

a) ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach administracyjnych.

Identyfikacja czynników szkodliwych niebezpiecznych i uciążliwych dla zdrowia występujących w procesie dydaktycznym oraz zasady zabezpieczania się przed nimi. Zasady stosowania środków ochrony indywidualnej.

Rozszerzenie problematyki związanej z bezpieczeństwem podczas odbywania praktyk zawodowych – identyfikacja czynników uciążliwych, szkodliwych i niebezpiecznych. Organizacja stanowisk pracy, w tym pracy biurowej. Podstawowe zasady tworzenia stanowisk pracy biurowej z uwagi na pomieszczenia, wyposażenia w sprzęt elektroniczny.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Szkolenie biblioteczne				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	W	3	Zaliczenie	0
Razem			3		0

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma wiedzę na temat zasad korzystania z biblioteki uczelnianej, zna jej regulamin i przepisy wewnętrzne;	ARE1_W08	praca pisemna
2	rozumie kontekst dylematów współczesnej cywilizacji w odniesieniu do korzystania z wiarygodnych źródeł informacji naukowej;	ARE1_W08	praca pisemna
UMIEJĘTNOŚCI			
3	dysonuje umiejętnościami korzystania z zasobów katalogu biblioteki i baz danych, właściwie dobiera źródła informacji;	ARE1_U01	praca pisemna
4	potrafi komunikować się i poszukiwać informacji naukowej używając specjalistycznej terminologii bibliotekarskiej;	ARE1_U09	praca pisemna
5	samodzielnie planuje i realizuje działania podnoszące poziom własnej wiedzy naukowej i ukierunkowuje tak te inne w tym zakresie;	ARE1_U13	praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)			
umiejętności: ocena pracy pisemnej (zaliczenie testu on-line)			
Warunki zaliczenia			
Forma zaliczenia: zaliczenie. Warunki zaliczenia: Pozytywny wynik zaliczenia testu on-line.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Przedstawienie studentom struktury i zasad funkcjonowania biblioteki uczelnianej. Zapoznanie z regułami korzystania z biblioteki oraz katalogu bibliotecznego.			
Treści programowe			
Semestr: 1			
Forma zajęć : wykład			
Treści wstępne i ogólne: struktura biblioteki, charakterystyka księgozbioru, polityka gromadzenia. Prezentacja poszczególnych agend bibliotecznych:			

Wypożyczalnia:

prezentacja najważniejszych punktów regulaminu dotyczących korzystania z usług wypożyczalni, zapisy do wypożyczalni, aktualizacja konta czytelnika.

Wypożyczalnia Międzybiblioteczna:

zasady korzystania z wypożyczalni międzybibliotecznej. Wyszczególnienie osób uprawnionych do korzystania z tej agencji.

Czytelnia Komputerowa:

zasady korzystania ze stanowisk komputerowych. Możliwość korzystania ze zbiorów medialnych należących do biblioteki.

Czytelnia Czasopism:

zasady korzystania.

Czytelnia Główna:

Prezentacja regulaminu czytelni głównej, podział księgozbioru według kierunków kształcenia i charakterystyka księgozbioru podręcznego.

Obsługa systemu bibliotecznego, opcje wyszukiwania, podgląd konta czytelnika, mówienie poszczególnych komunikatów, oznaczenie opisu katalogowego, analiza oznaczeń z uwzględnieniem dostępu do poszczególnych zbiorów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Technika mikroprocesorowa				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	definiuje pojęcia mikroprocesora i podstawowe pojęcia z nim związane, w tym wielkości charakteryzujące mikroprocesor. Opisuje różnice pomiędzy architekturami von Neumanna a architekturami typu Harvard. Charakteryzuje architektury pokrewne do architektury von Neumanna. Opisuje elementy składowe mikroprocesora w architekturze von Neumanna i ich funkcje. Definiuje pojęcia przerwania sprzętowego i jego wykorzystanie w aplikacjach mikroprocesorów. Potrafi zbudować jednostkę arytmetyczno-logiczną (CPU) procesora z układów cyfrowych małej i średniej skali integracji. Opisuje rolę pamięci stosowej w funkcjonowaniu mikroprocesora. Zna historię rozwoju mikroprocesorów i dysponuje podstawowymi informacjami dotyczącymi stosowanych technologii ich wykonania	ARE1_W04	praca pisemna
2	definiuje pojęcia mikrokontrolera (mikrokomputera jednocukładowego). Charakteryzuje bazy architektur 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny STM32 firmy ST Microelectronics. Opisuje przebieg cyklu rozkazowego rdzenia Cortex (ARM). Opisuje mapy pamięci wybranego układu STM32. Wymienia, jakie peryferia mikroprocesora mogą być zintegrowane w architekturze STM32 i w jaki sposób skonfigurowane	ARE1_W04	praca pisemna
3	charakteryzuje typowe układy wejściowe, stosowane w mikrokomputerach przeznaczonych do celów przemysłowych: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS, klawiatury. Charakteryzuje typowe układy wyjściowe: zatrzaśki, przetworniki C/A, f/U, wyświetlacze diodowe i wyświetlacze LCD alfanumeryczne i graficzne, wyjścia PWM	ARE1_W04	praca pisemna
4	opisuje architekturę i działanie prostego mikrokomputera	ARE1_W06	praca pisemna
5	opisuje szczegółowo zasady budowy prostych mikrokomputerów opartych o mikrokontrolery rodziny STM32. Poznaje czynniki sprzętowe platformy sprzętowo-programowej OpenH743I-C	ARE1_W06	praca pisemna
6	tworzy programy w języku C na mikrokontrolery rodziny STM32. Opisuje czynniki programów platformy sprzętowo-programowej OpenH743I-C	ARE1_W06	praca pisemna

7	opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny STM32 przykładowych algorytmów przetwarzania sygnałów	ARE1_W06	dyskusja
UMIEJ TNO CI			
8	rozróżnia architektury von Neumanna od innych. Określa możliwości czasowo-obliczeniowe mikroprocesora na podstawie jego danych katalogowych. Buduje jednostki arytmetyczno-logiczne (CPU) procesora z układów cyfrowych małej i średniej skali integracji	ARE1_U01	praca pisemna
9	poprawnie konfiguruje projektowany prosty mikrokomputer, na poziomie dokonania odpowiedniego doboru jego podzespołów i wyboru sposobu ich połączenia i komunikacji z mikroprocesorem	ARE1_U02, ARE1_U07	praca pisemna
10	konfiguruje podzespoły wybranego mikrokontrolera STM32 do określonych trybów pracy, za pomocą oprogramowania narzędziowego na komputer PC	ARE1_U07	praca pisemna
11	odpowiednio dobiera i łączy z mikroprocesorem lub mikrokontrolerem typowe układy wejściowe/wyjściowe	ARE1_U07	praca pisemna
12	projektuje (w sensie sprzętowym) mikrokomputer zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32	ARE1_U07, ARE1_U09	praca pisemna
13	implementuje na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego	ARE1_U07, ARE1_U09, ARE1_U11	praca pisemna
14	programuje mikrokontrolery rodziny STM32 w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagającym proces uruchamiania własnych aplikacji na mikrokontrolerach rodziny STM32	ARE1_U07, ARE1_U12, ARE1_U13	praca pisemna
15	opisuje zasady realizacji programowej na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmów przetwarzania sygnałów, na przykładach algorytmów stosowanych w urządzeniach automatyki przemysłowej	ARE1_U10	dyskusja
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
16	programuje mikrokontrolery rodziny STM32 w języku C. Posługuje się oprogramowaniem narzędziowym na komputery PC, wspomagającym proces uruchamiania własnych aplikacji na mikrokontrolerach rodziny STM32	ARE1_K01	obserwacja zachowa
17	implementuje na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy przetwarzania sygnałów, stosowane w urządzeniach sterowania przemysłowego	ARE1_K02	obserwacja zachowa
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena dyskusji (ocena dyskusji)			
ocena pracy pisemnej (Ocena pracy pisemnej)			
umiej tno ci:			
ocena dyskusji (ocena dyskusji)			
ocena pracy pisemnej (Ocena pracy pisemnej)			
kompetencje społeczne:			
obserwacja zachowa (obserwacja zachowa studenta podczas zajęć)			
Warunki zaliczenia			
Zaliczenie zajęć laboratoryjnych z ocenami. Wiedza: Dwa sprawdziany podczas zajęć laboratoryjnych. Umiej tno ci: Zaliczenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena udziału w dyskusji podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych. Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zadań ćwiczeniowych w grupach laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Mikroprocesory i mikrokontrolery - pojęcia podstawowe, wielkości charakteryzujące, architektury, funkcjonowanie, pojęcia powiązane. Otoczenie mikroprocesora/mikrokontrolera - pamięci, układy wejściowe/wyjściowe, układy towarzyszące. 32-bitowe mikrokontrolery rodziny STM32 - architektura, funkcjonowanie i programowanie. Mikrokomputer - architektura, budowa i funkcjonowanie. Język C jako język programowania mikrokontrolerów rodziny STM32. Rodziki techniczne wspomagające programowanie i uruchamianie układów mikroprocesorowych. Przykłady zastosowań techniki mikroprocesorowej w urządzeniach automatyki przemysłowej.			
Treści programowe			
Semestr: 4			

Forma zaj : **wykład**

1. Zagadnienia wst pne. Poj cie mikroprocesora i podstawowe poj cia z nim zwi zane, w tym wielko ci charakteryzuj ce mikroprocesor. Mikroprocesor jako automat sko czony. Architektura von Neumanna i jej elementy składowe. Funkcjonowanie mikroprocesora w architekturze von Neumanna. Architektury pokrewne. Architektura typu Harvard i jej funkcjonowanie. Historia rozwoju mikroprocesorów i podstawowe informacje dot. stosowanych technologii ich wykonania.

2. Mikrokomputer. Architektura i działanie mikrokomputera. Typowe podzespoły prostego mikrokomputera, przeznaczonego do celów sterowania przemysłowego i ich połączenie z mikroprocesorem. Funkcjonowanie mikrokomputera.

3. Układy wej cia/wyj cia mikrokomputera. Typowe układy wej ciowe, stosowane w mikrokomputerach przeznaczonych do celów sterowania przemysłowego: bramy, przetworniki A/C, przetworniki U/f, U/URMS, wej cia licznikowe, klawiatury. Typowe układy wyj ciowe: zatraski, przetworniki C/A, przetworniki f/U, wy wietlacze diodowe i wy wietlacze LCD alfanumeryczne i graficzne, wyj cia PWM.

4. Mikrokomputery jednoukładowe. Poj cie mikrokomputera jednoukładowego (mikrokontrolera).

Architektury 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny STM32 firmy ST Microelectronics. Rdzenie Cortex firmy ARM i ich zastosowanie w mikrokontrolerach STM32. Podział funkcjonalny mikrokontrolerów STM32.

5. Architektura i budowa zestawu uruchomieniowego OpenH743I-C firmy Waveshare z mikrokontrolerem STM32H743IIT6. Programowanie mikrokontrolera STM32H743IIT6 w tym zestawie, przykłady programowania.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Zestaw OpenH743I-C - wprowadzenie, realizacja sekwencyjnego sterowania binarnego. W wiczeniu Studenci zapoznaj si z zestawem uruchomieniowymi i jego oprogramowaniem narz dziowym oraz pisz i uruchamiaj prosty program w j zyku C, realizuj ce uwarunkowane czasowo sterowania binarne.

2. Obsługa programowa wy wietlaczy LCD. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie sterowania wy wietlacza alfanumerycznego LCD. Dodatkowo, osoby zainteresowane, mog napisa i uruchomi sterowanie wy wietlacza graficznego LCD.

3. Obsługa programowa klawiatur sekwencyjnych i matrycowych. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie programu obsługi klawiatury sekwencyjnej lub matrycowej (w skojarzeniu z wy wietlaczem alfanumerycznym).

4. Generacja i filtracja sygnałów z u yciem mikrokontrolera STM32. W wiczeniu studenci pisz i uruchamiaj dwa programy w j zyku C. Pierwszy z nich realizuje generacj zadanych sygnałów, z u yciem przetwornika C/A. Drugi ma stanowi implementacj na mikrokontrolerze wybranego filtra typu FIR, z u yciem przetwornika A/C i przetwornika C/A.

5. Mikroprocesorowa realizacja regulatora PID. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na mikrokontrolerze STM32 programu realizuj cego algorytm regulatora PID.

6. Obsługa karty pami ci typu Micro SD. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na STM 32 programu umo liwiaj cego zapis/odczyt danych na karcie pami ci typu Micro Secure Digital.

7. Sterowanie silnikiem skokowym. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na STM32 programu realizuj cego, za po rednictwem odpowiedniego driver'a do zasilania faz silnika, sterowania ruchem silnika skokowego.

8. Mikroprocesorowa realizacja wybranego algorytmu przetwarzania sygnałów. wicz cy maj za zadanie napisanie w j zyku C i uruchomienie na STM32 programu realizuj cego wybrany algorytm przetwarzania sygnałów.

Pozostałe godziny laboratorium wykorzystywane s do przyjmowania sprawozda studenckich z wykonanych wicze oraz do przeprowadzenia sprawdzianów.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Technika mikroprocesorowa w układach kontroli i sterowania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	2
Razem			30		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	charakteryzuje układy wej ciowe i wyj ciowe stosowane w mikrokomputerach budowanych wokół mikrokontrolerów rodziny STM32. Poniewa mo e ich by potencjalnie bardzo du o istotnie ró nych, wi c praktycznie dotyczy to układów zaimplementowanych w modułach dodatkowych zestawu uruchomieniowego OpenH743I-C firmy Waveshare: moduł z wy wietlaczem LCD 7", moduł Ethernet DP83848, moduł USB3300 USB HS, moduł WM8960 Audio, moduł Micro SD, moduł z kamer OV2640, moduł z pamici W25QXX, moduł CAN SN65HVD230, moduł IMU 10 DoF	ARE1_W04	wykonanie zadania
2	potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów stosowane w elektroenergetyce	ARE1_W04	wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
3	potrafi u y programowo podzespołów (modułów) zestawu uruchomieniowego mikrokontrolera rodziny STM32	ARE1_U01, ARE1_U07	wykonanie zadania
4	potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy wyznaczania wielko ci kryterialnych działania zabezpiecze elektroenergetycznych	ARE1_U07	wykonanie zadania
5	potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy pomiaru energii i mocy czynnej, równie dla przebiegów napi i pr dów odkształconych od sinusoidy	ARE1_U07	wykonanie zadania
6	potrafi zaimplementowa na mikrokontrolerach rodziny STM32 algorytmy pomiaru energii i mocy biernej podstawowej harmonicznej	ARE1_U07	wykonanie zadania
7	potrafi zaprojektowa mikrokomputer, zbudowany wokół mikrokontrolera rodziny STM32	ARE1_U07	wykonanie zadania
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza: ocena wykonania zadania (Odbiór i ocena sprawozda ze zrealizowanych projektów programistycznych.)			
umiej tno ci: ocena wykonania zadania (Odbiór i ocena sprawozda ze zrealizowanych projektów programistycznych.)			

Warunki zaliczenia
Zaliczenie wszystkich sprawozdań ze wszystkich przewidzianych programem ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena jest średnią arytmetyczną z ocen uzyskanych ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.
Treści programowe (opis skrócony)
Mikroprocesorowa implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów stosowanych w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej i sterującej. Budowa mikrokomputerów przeznaczonych do celów realizacji zabezpieczeń i sterowania w elektroenergetyce. Programowanie mikrokontrolerów rodziny STM32 w języku C.
Treści programowe
Semestr: 6
Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne
Implementacja algorytmu regulatora PID na STM32 Implementacja filtra FIR na STM32 Implementacja filtra IIR na STM32 Realizacja kombinacyjnego układu sterowania binarnego na STM32 Realizacja sekwencyjnego układu sterowania binarnego na STM32 Realizacja automatu skończonego jako układu sterowania sekwencyjnego na STM32 Wykorzystanie interfejsu USB do odczytu i zapisu danych z pamięci typu pen'drive Transmisja danych przez łącze Ethernet
Forma zajęć : wiczenia projektowe
Wybrane algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów Realizacja regulatora PID na STM32 Realizacja układów sekwencyjnego sterowania logicznego na STM32 Wykorzystanie interfejsu USB na STM32

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Teoria automatów				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Zaliczenie z ocen	1
Razem			40		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna klasyfikację i warstwowy model systemów informatycznych oraz różnicę między automatem kombinacyjnym i sekwencyjnym	ARE1_W01	kolokwium
2	zna pojęcia występujące na diagramach stanów oraz ich wzajemne zależności zilustrowane na diagramie stanów.	ARE1_W04	kolokwium
UMIĘTNOŚCI			
3	potrafi zinterpretować istniejący diagram stanów automatu wyjaśniając jego działanie	ARE1_U03	wykonanie zadania, ocena aktywności
4	potrafi przeprowadzić syntezę automatu dla zadanego diagramu stanów (Moore'a lub Mealy'ego)	ARE1_U03	wykonanie zadania, ocena aktywności
5	potrafi stworzyć diagram stanów automatu realizującego zadane działanie oraz przeprowadzić jego minimalizację	ARE1_U04	wykonanie zadania, ocena aktywności
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	potrafi działać w grupie, formułować pytania, dyskutować, oraz krytycznie oceniać swoją wiedzę	ARE1_K01	obserwacja zachowa

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

ocena kolokwium (Sprawdziany pisemne (kolokwia) z materiału przerobionego na laboratorium)

umiejętności:

ocena aktywności (Ocena aktywności podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych)

ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania)

kompetencje społeczne:

obserwacja zachowa (Obserwacja podczas wykonywania zadań w grupie)

Warunki zaliczenia

Zaliczenie laboratorium z ocenami.

- Ocena końcowa wynika ze średniej arytmetycznej z punktów uzyskanych na sprawdzianach (kolokwiach) przeprowadzanych w trakcie semestru.
- Wykonanie projektu jest traktowane jako jeden ze sprawdzianów (z pkt.1.).

3. Ocena ko cowa mo e by podwy szona (wg uznania prowadz cego) za aktywno na zaj ciach, wyj tkowo ambitny projekt, itp.
4. Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Klasyfikacja i model systemów informatycznych. Automaty kombinacyjne i sekwencyjne. Diagramy stanów. Automaty Moore'a i Mealy'ego. Minimalizowanie diagramów stanów. Synteza automatów.

Tre ci programowe

Semestr: 5

Forma zaj : **wykład**

- Klasyfikacja systemów informatycznych.
- Warstwowy model systemu informatycznego: warstwa danych, warstwa funkcjonalna, warstwa dynamiki.
- Automaty kombinacyjne i sekwencyjne.
- Diagramy stanów: stan, przej cie, wej cie (komunikat wej ciowy), wyj cie (akcja, komunikat wyj ciowy).
- Uj cie warunków na diagramie stanów (automaty z predykatami).
- Zagnie d anie stanów.
- Komunikaty i ich klasyfikacja.
- Automaty Moore'a i Mealy'ego.
- Minimalizowanie diagramów stanów.
- Synteza automatów.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

Realizacja tre ci wykładu na wiczeniach laboratoryjnych:

- Opis prostych automatów (DAS) diagramami i tablic przej
- Projektowanie automatów (DAS) przy pomocy diagramów i tablicy przej cia
- Diagram stanów (w notacji j zyka UML) automatu sprzedaj cego
- Synteza KAS. Analiza pracy automatycznej bramy gara owej.
- Diagramy stanów UML - analiza pracy aparatu do automatycznego pomiaru ci nienia.
- Diagramy komunikacji i stanów UML - analiza automatu sprzedaj cego bilety do kina.
- Temat: Diagramy UML bujaka dla dzieci – automatu na monety.
- Minimalizacja stanów wewn trznych automatu.
- Projekt: synteza automatu sekwencyjnego

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Teoria pola elektromagnetycznego				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Egzamin	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna operatory różniczkowe charakteryzujące pola skalarne i wektorowe	ARE1_W01	egzamin
2	zna metody i narzędzia wyznaczania pola przepływowego prostych przypadków geometrycznych	ARE1_W01	egzamin
3	zna metody i narzędzia wyznaczania pola elektrycznego prostych przypadków rozkładu ładunku elektrycznego	ARE1_W01	egzamin
4	zna przemiany energetyczne w układach pojemnościowych oraz mechanizm przepływu prądu elektrycznego	ARE1_W01	egzamin
5	ma podstawową wiedzę o zjawisku indukcji elektromagnetycznej	ARE1_W01	egzamin
UMIĘTNOŚCI			
6	potrafi wyznaczyć strumień magnetyczny wybranych przypadków pola magnetycznego	ARE1_U01	egzamin
7	potrafi w literaturze wyszukać wskazany operator różniczkowy i dokonać obliczeń w zadanym polu w którym z trzech układów współrzędnych	ARE1_U01	egzamin
8	potrafi zastosować twierdzenie Gaussa i zasad superpozycji do wyznaczania natężenia pola elektrycznego wybranych przypadków geometrycznych rozkładu ładunku	ARE1_U01	egzamin, kolokwium
9	zna metody i narzędzia wyznaczania pola magnetycznego prostych przypadków rozkładu prądu elektrycznego	ARE1_U01	egzamin, kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
10	ma świadomość swoich zachowań i w sposób profesjonalny przestrzega zasad etyki zawodowej	ARE1_K01, ARE1_K03	egzamin
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			

egzamin (egzamin ustny podsumowuj cy zaj cia)
umiej tno ci:
egzamin (egzamin ustny podsumowuj cy zaj cia)
ocena kolokwium (ocena kolokwium)
kompetencje społeczne:
egzamin (egzamin ustny podsumowuj cy zaj cia)
Warunki zaliczenia
Zaliczenie wicze laboratoryjnych z ocen i zaliczenie wykładu z ocen . Zaliczenie wykładu odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Aby zaliczy laboratorium, niezb dna jest obecno (lub odrobienie) wszystkich zaj oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni
Tre ci programowe (opis skrócony)
Analiza wektorowa, algebra wektorów, iloczyny wektorów; rachunek ró niczkowy: pochodne, gradient, dywergencja, rotacja, drugie pochodne; rachunek całkowy: całki krzywoliniowe. Pole elektrostatyczne, polaryzacja dielektryków, indukcja elektryczna; równania pola elektrostatycznego: pole na granicy rodowisk. Równania Laplace'a i Poissona. Pr d elektryczny w przewodniku: g sto ci pr du, wektorowa posta prawa Ohma, nat enie pr du elektrycznego, prawo Joule'a- Lenza, równania pola przepływowego, pole przepływowe na granicy rodowisk.
Tre ci programowe
Semestr: 3
Forma zaj : wykład
<p>1. Analiza wektorowa – algebra wektorów, iloczyny wektorów; rachunek ró niczkowy: pochodne, gradient, dywergencja, rotacja, drugie pochodne; rachunek całkowy: całki krzywoliniowe, cyrkulacja, powierzchniowe, obj to ciowe, twierdzenie Gaussa, potencjały skalarne i wektorowe; poło enie punktów i wektory w prostok tnym, cylindrycznym i sferycznym układzie współrz dnych.</p> <p>2. Pole elektrostatyczne – ładunek elektryczny, prawo Coulomba, pole elektryczne: nat enie pola, linie pola elektrycznego, polaryzacja dielektryków, indukcja elektryczna; równania pola elektrostatycznego: pole na granicy rodowisk, potencjał skalarny: praca, energia i koenergia pola elektrostatycznego, napi cie elektryczne; równania Laplace'a i Poissona; układy pojemno ciowe, siły dynamiczne w układach pojemno ciowych, pr d elektryczny przesuni cia, model obwodowy przemian energetycznych układu pojemno ciowego.</p> <p>3. Pole przepływowe – pr d elektryczny w przewodniku: g sto ci pr du, wektorowa posta prawa Ohma, nat enie pr du elektrycznego, prawo Joule'a- Lenza, równania pola przepływowego, pole przepływowe na granicy rodowisk, model obwodowy przemian energetycznych w polu przepływowym; równania: Laplace'a i Poissona; rozwi zywanie równa ró niczkowych cz stkowych z pomoc technik numerycznych; rozkłady g sto ci pr du w obszarach słoboprzewodz cych.</p> <p>4. Stacjonarne pole magnetyczne – siła Lorentza, indukcja magnetyczna, reguła Biota-Savarta, nat enie pola magnetycznego, równania pola magnetycznego, strumie magnetyczny, magnesowanie rodowisk magnetycznych, podatno i przenikalno magnetyczna, przenikalno statyczna i dynamiczna, ferromagnetyzm, histereza magnetyczna, pole magnetyczne na granicy rodowisk, potencjał skalarny i wektorowy pola magnetycznego, równanie Laplace'a i wektorowe równanie Poissona, energia i koenergia pola magnetycznego, strumie skojarzony, indukcyjno własna i wzajemna.</p> <p>5. Indukcja elektromagnetyczna – równania Maxwella, stan quasi-statyczny, indukowane pola elektryczne rotacji i transformacji, napi cie indukowane, zjawisko samoindukcji, indukcja wzajemna, moc chwilowa układu cewek sprz onych, energia pola magnetycznego układu cewek sprz nych.</p> <p>6. Pole elektromagnetyczne – równania Maxwella, wektorowe równania falowe, pole elektromagnetyczne na granicy rodowisk, g sto energii i strumie energii pola elektromagnetycznego, wektor Poyntinga przepływu mocy, fale płaskie, elektromagnetyczne pole harmoniczne, posta zespolona twierdzenia Poyntinga, harmoniczna poprzeczna fala płaska.</p>
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
Powtórzenie metod analitycznego wyznaczania elementarnych rozkładów pól: elektrycznego, przepływowego, magnetycznego oraz rozkładów temperatur przy zadanych warunkach brzegowych. Poznanie narz dzi stosowanych w komercyjnych pakietach modelowania pól stacjonarnych. Dla zadanych przypadków pól, wyznaczanie rozkładu funkcji potencjału, linii nat enia pola, krzywych ekwiskalarnych; wizualizacja wyników oblicze numerycznych i ich komentarz. Wyznaczanie pola elektrycznego układu płaskiego uwarstwionego

Wyznaczanie pola elektrycznego układu dwu i trójprzewodowego

Wyznaczanie pola przepływowego układu zawieraj cego granic rodowisk

Wyznaczanie pola magnetycznego cewki z rdzeniem ferromagnetycznym

Wyznaczanie pola magnetycznego obwodu magnetycznego

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	In ynieria elektryczna				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Teoria sterowania i regulacji				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4		10	Zaliczenie z ocen	1
		LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Zaliczenie z ocen	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna i stosuje rachunek operatorowy	ARE1_W04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
2	zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego	ARE1_W04	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
3	zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ARE1_W04	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
4	zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ARE1_W04, ARE1_W05	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
UMIEJ TNO CI			
5	potrafi zbudowa model operatorowy układów RLC	ARE1_U03, ARE1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
6	zna podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki	ARE1_U03, ARE1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
7	zna i stosuje kryteria stabilno ci liniowego układu dynamicznego.	ARE1_U03, ARE1_U07	wykonanie zadania, kolokwium, ocena aktywno ci, wypowied ustna
8	zna i stosuje operatorowy rachunek schematów blokowych	ARE1_U03, ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

9	potrafi zbudowa model w przestrzeni stanu	ARE1_U03, ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
10	potrafi zaproponowa regulator i dobra jego parametry	ARE1_U03, ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
11	potrafi przeliczy równania stanu na transmitancj	ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

12	potrafi krytycznie oceni poprawno zaproponowanego regulatora i dobór jego parametrów	ARE1_K01	kolokwium, wykonanie zadania, ocena aktywno ci, wypowied ustna
----	--	----------	--

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

wiedza:

ocena kolokwium (Wiedza: Kartkówki na wiczeniach i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek.

Aby zaliczy laboratorium i wiczenia niezbdna jest obecno na zajciach, zaliczenie sprawozda ,

Umiejtnoci: Zaliczenie sprawozda oraz kartkówek.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci.

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena aktywno ci

ocena wykonania zadania (obserwacja pracy studenta, analiza wykonania zadania i jego ocena)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej studenta)

umiejtnoci:

ocena kolokwium (Wiedza: Kartkówki na wiczeniach i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek.

Aby zaliczy laboratorium i wiczenia niezbdna jest obecno na zajciach, zaliczenie sprawozda ,

Umiejtnoci: Zaliczenie sprawozda oraz kartkówek.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci.

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena aktywno ci

ocena wykonania zadania (obserwacja pracy studenta, analiza wykonania zadania i jego ocena)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej studenta)

kompetencje społeczne:

ocena kolokwium (Wiedza: Kartkówki na wiczeniach i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek.

Aby zaliczy laboratorium i wiczenia niezbdna jest obecno na zajciach, zaliczenie sprawozda ,

Umiejtnoci: Zaliczenie sprawozda oraz kartkówek.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci.

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)

ocena aktywno ci

ocena wykonania zadania (obserwacja pracy studenta, analiza wykonania zadania i jego ocena)

ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej studenta)

Warunki zaliczenia

Uzyskanie zaliczenia z laboratorium i wicze

Wiedza: Kartkówki na wiczeniach i laboratorium, Konieczne jest zaliczenie wszystkich kartkówek. Aby zaliczy laboratorium i wiczenia niezbdna jest obecno na zajciach, zaliczenie sprawozda ,

Umiejtnoci: Zaliczenie sprawozda oraz kartkówek.

Kompetencje: Obserwacja podczas wykonywania zada oraz weryfikacji ich poprawno ci.

Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.

Tre ci programowe (opis skrócony)

Przekształcenie Laplace'a, transmitancja, podstawowe bloki i ich charakterystyki, algebra schematów blokowych, kryteria stabilno ci, przestrze stanu, metody doboru regulatorów

Tre ci programowe

Semestr: 4

Forma zaj : wykład

1. Zagadnienia wst pne – rodzaje sygnałów, statyka i dynamika, równania ró niczkowe liniowe i nieliniowe, podstawowe poj cia automatyki, modele matematyczne,

2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, transmitancja

3. Wła ciwo ci dynamiczne elementów liniowych – klasyfikacja elementów liniowych, zera i bieguny, odpowiedzi skokowe i impulsowe, charakterystyki cz stotliwiwo ciowe (amplitudowa i fazowa- Bodego oraz amplitudowo-fazowa - Nyquista)

4. Schematy blokowe i transmitancja zast pcza – przekształcanie schematów blokowych, zasada superpozycji, zamkni ty

układ regulacji

5. Stabilność układów liniowych – definicja stabilności, kryteria algebraiczne (tw. Routha, tw. Hurwitza), kryterium Nyquista, zapas stabilności
6. Opis układów dynamicznych w przestrzeni stanu, rozwiązanie równań stanu
7. Sterowalność i obserwowalność
8. Układ regulacji – właściwości układów regulacji (sygnał zadany, zakłócenie, wyjście, błąd regulacji, wymagania stawiane układowi regulacji), przeregulowanie, czas odpowiedzi, czas regulacji; regulacja dwupołeniowa, regulatory konwencjonalne (P,PI,PD,PID) i optymalizacja parametryczna. Regulacja kaskadowa.
9. Regulacja cyfrowa– dobór czasu próbkowania i dyskretyzacja regulatora konwencjonalnego o działaniu ciągłym

Forma zajęć : **wiczenia audytoryjne**

1. Rozwiązanie równań różniczkowych zwyczajnych, przekształcenie Laplace'a oraz przekształcenie odwrotne, ułamki proste, transmitancje
2. Modele matematyczne obwodów elektrycznych - wyznaczanie transmitancji oraz równania stanu dla obwodów RLC
3. Charakterystyki elementów automatyki - obliczenia charakterystyk czasowych (skokowe i impulsowe) i czotliwościowych (Bodego i Nyquista) dla elementów dynamicznych
4. Algebra schematów blokowych - obliczenia transmitancji zastępczych
5. Algebraiczne kryteria stabilności dla liniowych układów dynamicznych - kryterium Routha, kryterium Hurwitza, kryterium Nyquista
6. Analiza i synteza układów regulacji - zapas stabilności, optymalizacja parametryczna

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Rozwiązanie równań różniczkowych zwyczajnych - obliczenia symboliczne,

2. Przekształcenie Laplace'a, rachunek operatorowy, przekształcenie odwrotne Laplace'a, ułamki proste, funkcja Heaviside,

2. Podstawowe człony automatyki i ich charakterystyki,

3. Metody modelowania układów liniowych transmitancje, przestrzeń stanu, schematy blokowe równań matematycznych, model funkcyjny z użyciem funkcji ode,

4. Modelowanie układów nieliniowych,

5. Aproksymacja układu wysokiego rzędu członem niższego rzędu z opóźnieniem,

7. Dobór parametrów regulatorów - sterowanie silnika DC

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Uczenie maszynowe				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna narz dzia i rodowiska do tworzenia i rozbudowy inteligentnych algorytmów sterowania i podejmowania decyzji wykorzystuj cych metody uczenia maszynowego	ARE1_W01, ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
2	zna i rozumie wiedz z zakresu sztucznych sieci neuronowych metody i algorytmy uczenia prostych i gł bokich sieci neuronowych	ARE1_W05	kolokwium
3	zna podstawowe i zaawansowane metody uczenia maszynowego, zasady ich działania oraz mo liwo ci zastosowania	ARE1_W05, ARE1_W06	kolokwium, wykonanie zadania
UMIEJ TNO CI			
4	potrafi zaprojektowa , zaimplementowa i wytrenowa prost oraz gł bok sie neuronow i oceni ich skuteczno	ARE1_U01, ARE1_U03, ARE1_U06	kolokwium, wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	zna i rozumie wyzwania i zagro enia zwi zane z eksploracj danych, takimi jak ochrona prywatno ci danych, wpływ bł dów na modele eksploracji danych i wpływ interpretowalno ci modeli na decyzje biznesowe, co pozwoli na wiadome i odpowiedzialne podej cie do analizy danych	ARE1_K01, ARE1_K02	kolokwium

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si

<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium w formie testu z jednokrotnymi odpowiedziami)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania wicze laboratoryjnych)</p> <p>umiej tno ci:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium w formie testu z jednokrotnymi odpowiedziami)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania wicze laboratoryjnych)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium w formie testu z jednokrotnymi odpowiedziami)</p>
--

Warunki zaliczenia

<p>Wykład: Aktywno na zaj ciach, Wykonanie wicze laboratoryjnych. Przewiduje si przeprowadzenie testu z zakresu wiedzy przekazanej na wykładzie. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania oceny pozytywnej z wicze laboratoryjnych.</p>

Laboratorium:

Obecnie na zajęciach, Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie oceny minimum 3.0, z każdego z nich. Prezentacja osiągniętych rezultatów w formie prezentacji.

Treści programowe (opis skrócony)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności dotyczące przetwarzania i modelowania danych dla celu ich wykorzystania w metodach uczenia maszynowego. Zaznajomi się z podstawowymi i zaawansowanymi metodami uczenia maszynowego, zasadami ich działania oraz możliwościami zastosowania. Zostanie przekazana wiedza z zakresu narzędzi i środowisk do tworzenia i rozbudowy systemów wykorzystujących algorytmy uczenia maszynowego. Zostaną omówione zagadnienia związane z budową, uczeniem i zastosowaniem podstawowych struktur sieci neuronowych, w tym głębokich.

Treści programowe

Semestr: 3

Forma zajęć : **wykład**

Wykład

1. Wprowadzenie do tematyki uczenia maszynowego, podstawowe zagadnienia z algebry, macierzy i stochastyki.
2. Wykorzystywanie środowisk MATLAB/Simulink i Python do rozwiązywania praktycznych problemów z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.
3. Przygotowanie i modelowanie danych, w tym klasyfikacji danych, regresji, segmentacji i klasteryzacji. Sprawdzenie poprawności danych.
4. Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Algorytm wstecznej propagacji błędów i jego zastosowania w uczeniu sieci neuronowych.
5. Głębokie sieci neuronowe, sieci konwolucyjne i uczenie przez wzmacnianie. Podstawowe struktury powszechnie stosowanych sieci głębokich (YOLO, ResNet, GoogLeNet itp.)
6. Przykłady wykorzystania metod uczenia maszynowego do predykcji przyszłych wyników, klasyfikacji obrazów i przewidywania awarii maszyn.

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

wiczenia laboratoryjne

1. Zapoznanie się z bibliotekami obliczeniowymi języka Python dla celu przetwarzania danych pomiarowych. Realizacji wybranej struktury sieci neuronowej, jej nauka oraz ocena efektywności działania.
2. Uczenie sieci neuronowej w pełni połączonych w celu klasyfikacji przykładowych danych. Segmentacja danych pomiarowych.
3. Wykorzystanie sieci konwolucyjnych w klasyfikacji obrazów. Projekt i realizacja w środowisku MATLAB/Simulink.
4. Przygotowanie prezentacji i zaliczenie laboratorium.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Urządzenia i sieci elektroenergetyczne				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	10	Zaliczenie z ocen	1
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	20	Egzamin	3
Razem			40		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma wiedzę z zakresu pracy urządzeń do wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej i układów elektroenergetycznych	ARE1_W03	egzamin
2	zna sposoby zasady opracowywania schematów zastępczych urządzeń elektrycznych w warunkach pracy ustalonej i nieustalonej i schematów układów elektroenergetycznych	ARE1_W05	egzamin
3	wykorzystuje zdobytą wiedzę i poznane metody obliczeniowe do doboru aparatury elektroenergetycznej	ARE1_W06	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
UMIĘTNOŚCI			
4	potrafi wykorzystać wiedzę uzyskaną z literatury oraz dane gromadzone w bazach danych i innych nośnikach informacji w rozwiązywaniu zagadnień dotyczących doboru urządzeń elektroenergetycznych i projektowania sieci rozdzielni	ARE1_U01	wykonanie zadania
5	w działalności dotyczącej doboru urządzeń elektroenergetycznych i projektowania rozdzielni uwzględnia wpływ urządzeń na otoczenie i uwarunkowania ekonomiczne	ARE1_U05, ARE1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi ocenić poprawność rozwiązań urządzeń i rozdzielni elektroenergetycznych biorąc pod uwagę aspekty ekologiczne i warunki bezpiecznego użytkowania	ARE1_U08	kolokwium, wykonanie zadania
7	potrafi opracować tekst zawierający opis realizacji zadania z zakresu doboru urządzeń i pracy rozdzielni	ARE1_U09	egzamin, wykonanie zadania
8	widzi potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji i ma umiejętności samokształcenia	ARE1_U13	wypowiedź ustna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
9	określa konieczność doskonalenia wiedzy technicznej w swojej dziedzinie	ARE1_K01	wypowiedź ustna
10	jest przygotowany do stosowania zasad bezpiecznej pracy w działalności inżynierskiej	ARE1_K03	wypowiedź ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <p>egzamin (egzamin pisemny). Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena kolokwium (ocena kolokwium) ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania). Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin (egzamin pisemny). Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena kolokwium (ocena kolokwium) ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania). Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej)</p>
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena z laboratorium (LO), projektu (P) i egzaminu (E). Wiedza: Egzamin pisemny. Zaliczanie laboratorium. Aby uzyskać ocenę pozytywną z laboratorium należy uzyskać ocenę pozytywną ze wszystkich kolokwium, uczestniczyć w wykonaniu ćwiczeń i zaliczyć sprawozdania z wykonanych ćwiczeń. Wykonanie projektu indywidualnego ocenionego pozytywnie. Umiejętności: kolokwia sprawdzające wiedzę w ramach laboratorium, wykonywanie ćwiczeń realizowanych w ramach laboratorium, wykonanie projektu, egzamin. Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych i projektowych, dyskusja ukierunkowana podczas zajęć. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Urządzenia główne stacji. Aparaty i urządzenia rozdzielcze. Transformatory. Narazienia, kryteria i zasady doboru urządzeń. Zasady projektowania stacji. Obliczenia spadków napięcia i strat energii w sieciach elektrycznych. Obliczenia zwarciowe. Obliczenia niezawodności. Układy połączeń rozdzielni. Rozwiązania konstrukcyjne stacji. Urządzenia w rozdzielniach niskiego i średniego napięcia. Rozdzielnie i urządzenia wysokich i najwyższych napięć. Potrzeby własne. Zasady eksploatacji urządzeń i rozdzielni elektroenergetycznych. Uziemienia. Oddziaływanie na środowisko urządzeń elektroenergetycznych.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 4</p>
<p>Forma zajęć: wykład</p>
<ol style="list-style-type: none"> Warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych Podział napięć według IEC. Narazienia, jakim podlegają urządzenia rozdzielcze i ich charakterystyka. Narazienia środowiskowe. Narazienia napięciowe Narazienia prądowe robocze i zwarciowe. Charakterystyka aparatów i urządzeń rozdzielczych. Narazienia cieplne i dynamiczne. Podział aparatów i ogólne zasady doboru. Dobór przewodów wielkoprądowych, izolatorów napowietrznych i wntrowych. Budowa i działanie bezpieczników topikowych. Podstawy techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia. Proces wyładowania prądu przemiennego. Proces wyładowania i wyładowania prądu stałego. Zerwanie prądu i zwarcia rozwijające się. Napięcie powrotne. Rozwiązania konstrukcyjne łączników niskiego, średniego napięcia i łączników najwyższych napięć Podział łączników elektroenergetycznych. Parametry podstawowe i zasady doboru łączników w sieciach rozdzielczych i przesyłowych. Odłączniki i rozłączniki wysokonapięciowe. Wyładowania wysokonapięciowe. Zasady doboru wyładowaczy wysokiego napięcia. Przekładniki prądowe i napięciowe w sieciach elektroenergetycznych Rozwiązania konstrukcyjne i budowa przekładników. Podstawowe parametry przekładników prądowych. Parametry i układy przekładników napięciowych. Zasady doboru przekładników prądowych i napięciowych. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni elektroenergetycznych Podział stacji elektroenergetycznych, ich struktura i znaczenie w układach elektroenergetycznych. Układy rozdzielni elektroenergetycznych. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni napowietrznych i wntrowych. Konstrukcja i właściwość rozdzielni gazowych z izolacją sześciofluorku siarki. Podstawy projektowania rozdzielni elektroenergetycznych. Koordynacja izolacji w urządzeniach elektroenergetycznych. Zasady projektowania rozdzielni w sieciach elektrycznych. Budowa i układy połączeń szyn rozdzielni wysokiego napięcia. Urządzenia pomocnicze instalowane w rozdzielniach

elektroenergetycznych.

8. Schematy zast pचे urz dze elektroenergetycznych.

Schematy zast pचे linii napowietrznych i kablowych. Metody oblicze parametrów schematów zast pycznych transformatorów i autotransformatorów. Reprezentacja ródeł energii. Reprezentacja urz dze przesyłowych. Reprezentacja odbiorników. Schematy zast pचे układu elektroenergetycznego. Zakres oblicze i wybór schematu zast pczego.

9. Obliczenia rozptywu pr dów i spadków napi w sieciach elektrycznych.

Metody oblicze rozptywu pr dów w sieciach elektrycznych. Obliczenia spadków i strat napi cia w liniach zasilaj cych. Zastosowanie wyników oblicze spadków napi w projektowaniu sieci elektrycznych.

10. Obliczenia strat energii w sieciach w układach elektroenergetycznych. (2 godz)

Metody oblicze strat energii w układach elektroenergetycznych. Cel oblicze strat energii w sieciach elektrycznych. Przykładowe obliczenia strat energii w układach elektroenergetycznych.

11. Metody regulacji napi cia i cz stotliwo ci w układach elektroenergetycznych.

Metody regulacji napi cia i mocy w układach elektroenergetycznych. Regulacja cz stotliwo ci w sieciach elektrycznych. Wpływ przesyłu mocy biernej na prac systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.

12. Wybrane zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych.

Rodzaje zwar . Przebiegi typowe pr dów zwarciovych i ich podstawowe parametry. Układy zast pचे sieci elektrycznych dla oblicze pr dów zwarciovych zwarciovych. Wielko ci charakteryzuj ce zwarcia jednofazowe, dwu- i trójfazowe. Zasady obliczania pr dów zwarciovych. Obliczanie pr dów zwarciovych i nara e urz dze w aspekcie norm. Skutki przepływu pr dów zwarciovych.

13. Jako energii elektrycznej.

ródła zakłóce i przebiegi odkształcone. Wpływ jako ci energii elektrycznej na prac urz dze elektrycznych. Kryteria oceny jako ci energii elektrycznej. Podstawowe parametry stosowane do oceny jako ci energii elektrycznej. Metody poprawy jako ci energii elektrycznej.

14. Podstawy eksploatacji urz dze elektroenergetycznych.

Organizacja eksploatacji urz dze elektroenergetycznych i jej zakres. Wymagania kwalifikacyjne w eksploatacji. Metody oceny stanu technicznego urz dze elektroenergetycznych. Przykłady bada eksploatacyjnych wybranych urz dze elektroenergetycznych.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Analiza parametrów schematów zast pycznych linii przesyłowych i rozdzielczych napowietrznych i kablowych.
2. Wyznaczanie parametrów schematów zast pycznych transformatorów energetycznych, dławików i przekładników.
3. Wyznaczanie spadków napi w torach przesyłowych układów elektroenergetycznych.
4. Wyznaczanie pr dów zwarciovych w układach elektroenergetycznych.
5. Obliczenia rozptywu pr dów w sieciach elektrycznych.
6. Straty mocy i energii czynnej w elementach układu elektroenergetycznego.
7. Kompensacja mocy biernej.

Forma zaj : **wiczenia projektowe**

1. Dobór parametrów transformatorów w sieciach elektroenergetycznych.
2. Projekt linii napowietrznych- koncepcja i dobór elementów.
3. Symulacja przepływu mocy w sieci elektroenergetycznej z ró nymi konfiguracjami.
4. Projekt rozdzielni elektrycznej, schemat dobór urz dze .
5. Metody kompensacji mocy biernej w sieci elektroenergetyczne.
6. Metody ograniczania pr dów zwarciovych w systemach elektroenergetycznych.
7. Projekt zasilaj cej linii kablowej odbiornika elektrycznego o zadanej mocy.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Wstęp do automatyki i robotyki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	W	20	Zaliczenie z ocen	3
Razem			20		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie pojęcia związane z systemami statycznymi i dynamicznymi oraz modelami matematycznymi	ARE1_W01	dyskusja, ocena aktywności
2	zna i rozumie pojęcia związane ze sterowaniem i z automatykami i urządzeniami automatyki	ARE1_W04	dyskusja, ocena aktywności
3	zna obecny stan automatyki, jej role i trendy rozwojowe	ARE1_W06	dyskusja, ocena aktywności
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
4	docenia rolę automatyki i jej wpływ na rozwój cywilizacji	ARE1_K01	dyskusja, ocena aktywności

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu)
kompetencje społeczne:
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
ocena aktywności (obserwacja aktywności w czasie wykładu)

Warunki zaliczenia

Zaliczenie wykładu opiera się na prowadzonej liście obecności. Jeśli jest obecny na wszystkich wykładach (dopuszcza się 3 nieobecności) i wysoka aktywność - student otrzymuje najwyższą ocenę.

Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.

Treści programowe (opis skrócony)

Treści przedmiotu jest podstawowa wiedza na temat zagadnień automatyki i robotyki

Treści programowe

Semestr: 2

Forma zajęć : **wykład**

Celem wykładu jest prezentacja szerokiego spektrum zagadnień automatyki i robotyki, przedstawienie obszernego przeglądu procesów w których automatyka musi być stosowana, przedstawienie całego profilu kierunku i podkreślenie roli

przedmiotów podstawowych takich jak matematyka i fizyka w całości tych studiów. Podkreślana jest specjalna interdyscyplinarna rola automatyki na tle innych technologii inżynierskich (elektronika, informatyka) i wykorzystanie przez automatykę tych technologii jako narzędzi umożliwiających osiągnięcie celu sterowania.

1. Cel i zakres przedmiotu na tle nauk inżynierskich
2. Omówienie profilu kierunku Automatyka i robotyka
3. Funkcje i rola automatyki.
4. Historia rozwoju systemów regulacji i sterowania
5. Przegląd systemów techniki i technologii wymagających sterowania
6. Pojęcie systemu sterowanego, jego modelu, sygnałów sterujących i wyjściowych.
7. Podstawy modelowania matematycznego i rola rachunku różniczkowo-całkowego.
8. Zastosowania modeli matematycznych i ich identyfikacja.
9. Elementy i układy automatyki w urządzeniach powszechnego użytku.
10. Zadania automatyki: stabilizacja, nadążanie oraz zabezpieczenia
11. Najnowsze osiągnięcia i zastosowania automatyki w zastosowaniach cywilnych, wojskowych, w robotyce i w podboju przestrzeni kosmicznej.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Wybrane technologie chemiczne				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	6	LO	15	Zaliczenie z ocen	2
		P	10	Zaliczenie z ocen	1
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			35		4

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna modele matematyczne podstawowych procesów chemicznych, fizykochemicznych i hydraulicznych w zakresie umożliwiających programowanie algorytmów przetwarzania danych w komputerowych systemach projektowania i sterowania procesów przemysłowych według określonych standardów i norm	ARE1_W01	kolokwium, ocena aktywności
2	rozumie istotę oddziaływań chemicznych, rolę procesów chemicznych, fizykochemicznych i hydrodynamicznych w technologii chemicznej oraz ich powiązania z konstrukcją aparatury technologicznej i czynniki wpływające na ich przebieg	ARE1_W04	kolokwium, ocena aktywności
UMIEJĘTNOŚCI			
3	umie samodzielnie przygotować (na podstawie literatury) opracowanie nt. wybranego procesu technologii chemicznej z uwypukleniem modelowania zachodzących w nim zjawisk oraz uwzględnieniem problemów technicznych, ekonomicznych i ekologicznych ich projektowania	ARE1_U01	kolokwium, ocena aktywności, praca pisemna
4	umie posługiwać się terminologią technologii i inżynierii chemicznej w zakresie umożliwiającej współpracę z zespołami specjalistów technologów	ARE1_U06	kolokwium, ocena aktywności, praca pisemna
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	jest przygotowany do dalszego kształcenia się i samokształcenia w zakresie zastosowań automatyki w technologii chemicznej	ARE1_K01	praca pisemna
6	jest gotów do uwzględniania społecznych skutków stosowania zdobytej wiedzy i wynikającej z niej odpowiedzialności	ARE1_K02	praca pisemna
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (Testy, kolokwia na ćwiczeniach laboratoryjnych.)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)			
umiejętności:			
ocena kolokwium (Testy, kolokwia na ćwiczeniach laboratoryjnych.)			

<p>ocena aktywności (Obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)</p> <p>ocena pracy pisemnej (Prace własne w formie samodzielnych opracowań omawiających wybrane procesy technologiczne.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena pracy pisemnej (Prace własne w formie samodzielnych opracowań omawiających wybrane procesy technologiczne.)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Wykład: testy ćwiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwium. Do zaliczenia przedmiotu ocena z ćwiczeń musi być pozytywna. Prowadzenie listy obecności na wykładach.</p> <p>Szczegółowe warunki zaliczenia zajęć oraz obowiązująca skala ocen znajdują się w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.</p>
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Uwarunkowania i etapy projektowania technologii chemicznych - wykorzystanie metod komputerowych. Podstawowe prawa chemii i fizykochemii oraz ich opis matematyczny. Aparatura i czynniki wpływające na przebieg procesów technologii chemicznej.</p>
<p>Treści programowe</p> <p>Semestr: 6</p> <p>Forma zajęć : wykład</p> <p>1. Chemia i technologia chemiczna, procesy chemiczne a technologie przemysłowe (etapy opracowywania nowych technologii - problemy badawcze i ekonomiczne), efekt skali - procesy ciągłe i wsadowe. Chemia wobec ewolucji celów technologii chemicznej – uwarunkowania rynkowe i ekologiczne (odpowiedzialność za pełny cykl życia produktów, energooszczędność, bezodpadowość, oszczędność materiałów).</p> <p>a) podstawowe prawa rządzące procesami chemicznymi oraz fizykochemicznymi i ich rola w technologii przemysłowej: b) typy oddziaływań międzycząsteczkowych: fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne; równowagi termodynamiczne, energie oddziaływań. c) stany skupienia: prawa stanu płynów, ciepła przemiany, roztwory. d) transport masy: ruch płynów – straty energii, wymuszenie przepływu – pompy. e) transport ciepła i aparatura wymiany ciepła. f) procesy fizykochemiczne: adsorpcja, absorpcja i ich rola w technologiach przemysłowych oraz w ochronie środowiska. g) procesy chemiczne: ogólne równania kinetyki reakcji, równowagi chemiczne, wpływ zewnętrznych parametrów na przebieg i stan równowagi procesów chemicznych, kataliza.</p> <p>2. Rozdział mieszanin i jego rola w technologii: równowagi termodynamiczne ciecz-para: destylacja, rektyfikacja – kolumny rektyfikacyjne, inne metody rozdziału mieszanin.</p> <p>3. Aparatura procesów technologii chemicznej: reaktory, aparatura pomocnicza i pomiarowa.</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia laboratoryjne</p> <p>wiczenia laboratoryjne: Wykorzystanie oprogramowania MATLAB/Simulink do symulacji działania oraz analizy różnych zagadnień związanych z procesami fizykochemicznymi:</p> <p>1. Tworzenie modeli dynamicznych reakcji chemicznych opisywanych równaniami różniczkowymi 2. Analiza numeryczna zachodzenia takich reakcji 3. Analiza kluczowych reguł fizycznych z przemysłu chemicznego: transportu masy i ciepła 4. Symulacja osiągnięcia stanów równowagi chemicznej i termodynamicznej 5. Symulacja podstawowych procesów aparaturowych rozdzielania składników: destylacji i rektyfikacji</p>
<p>Forma zajęć : wiczenia projektowe</p> <p>Projekt: Tworzenie w 2-3 osobowych grupach projektowych aplikacji w środowisku MATLAB/Simulink, które obejmują:</p> <p>1. Modelowanie procesów ciągłych i wsadowych. 2. Symulacja przepływu cieczy w systemach transportu ze zbiornikami przy użyciu pomp. 3. Symulacja rozdziału mieszanin poprzez stosowanie rektyfikacji i destylacji. 4. Tworzenie modeli reaktorów chemicznych wraz z aparaturą pomocniczą.</p>

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Zaawansowane metody sterowania				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	10	Zaliczenie z ocen	1
Razem			30		3

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna i rozumie pojęcia związane z obserwowalnością stanu oraz obserwatorami stanu pozwalające na projektowanie sterowania układu w układach wielowymiarowych (MIMO)	ARE1_W04	kolokwium, ocena aktywności
2	zna metody zaawansowanego strojenia parametrów regulatorów dla zadania nadania i stabilizacji zmiennej wyjściowej w układach jednowymiarowych (SISO) ciągłych i dyskretnych w tym strojenia adaptacyjnego (self-tuning)	ARE1_W05	kolokwium, ocena aktywności
3	zna różne struktury komputerowych układów sterowania - proste, kaskadowe, wielopętlowe i rol sterowania nadrzędnego	ARE1_W05	kolokwium, ocena aktywności
UMIĘTNOŚCI			
4	umie na podstawie modelu systemu dobrać optymalny regulator jednowymiarowy PID i wielowymiarowy LQR	ARE1_U04	kolokwium, ocena aktywności
5	umie zaprojektować i zastosować obserwator stanu dla regulatorów od stanu LQR.	ARE1_U07	kolokwium, ocena aktywności
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	ma świadomość odpowiedzialności za prawidłowe zaprojektowanie i wdrożenie układu sterowania.	ARE1_K03	dyskusja
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza:			
ocena kolokwium (Sprawdziany na laboratoriach)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)			
umiejętności:			
ocena kolokwium (Sprawdziany na laboratoriach)			
ocena aktywności (Obserwacja aktywności w czasie wykładu i ćwiczeniach)			
kompetencje społeczne:			
ocena dyskusji (Ocena udziału w dyskusji)			

Warunki zaliczenia
Wykład , wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Do zaliczenia przedmiotu ocena z wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa podnoszona jest o pół stopnia w stosunku do redniej oceny z egzaminu i z zaliczenia z wicze . Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy i umiej tno ci studenta zaznajomionego ju z podstawami automatyki i regulacji w systemach SISO oraz z podstawami strojenia regulatorów PID na wielowymiarowe systemy MIMO sterowania spotykane cz sto w robotyce przy układach wieloramiennych i zestawach współpracuj cych robotów (ale równie w automatyce procesowej) oraz na zaawansowane metody sterowania optymalnego i regulatorów samostroj cych.
Tre ci programowe
Semestr: 5
Forma zaj : wykład
<ol style="list-style-type: none"> 1. Strojenie regulatorów PID w oparciu o kryteria całkowite 2. Systemy wielowymiarowe, sterowalno , kryteria sterowalno ci 3. Obserwowalno , kryteria obserwowalno ci, dualno 4. Asymptotyczne obserwatory Luenbergera, Filtr Kalmana 5. Regulatory wielowymiarowe LQR i ich strojenie, równanie Riccatiego 6. Modele dyskretne i dyskretne sterowanie minimalnonormowe 7. Problem sterowania czasoptymalnego 8. Wielopoziomowe i wielowarstwowe struktury komputerowych systemów sterowania 9. Wielop łowe struktury sterowania (kaskada, feedforward) 10. Wielop łowe struktury sterowania (IMC, MFC, sterowania adaptacyjnego MRAC, STR)
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
<p>wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Warunki sterowalno ci i obserwowalno ci stanu obiektów liniowych 2. Klasyczne schematy regulacji w p tli otwartej i zamkni tej 3. Regulatory PID i ich strojenie w oparciu o metody in ynierskie 4. Regulatory PID i ich optymalne strojenie w oparciu o analityczne wzory wynikaj ce z minimalizacji wska ników kwadratowych. Porównanie z innymi nastawami. 5. Regulatory adaptacyjne. Algorytmy samostrojzenia w przemysłowych regulatorach STR 6. Dobór parametrów regulatorów metod lokowania zer i biegunów 7. Asymptotyczne obserwatory stanu. Obserwator Luenbergera. 8. Filtr Kalmana. 9. Liniowo-kwadratowe regulatory od stanu LQR z obserwacj stanu. 10. wiczenia na stanowisku "wahadła odwróconego" 11. wiczenia na stanowisku "surnicy 3D" 12. wiczenia na stanowisku "3 zbiorniki nieliniowe" 13. kolokwium 14. kolokwium 15. kolokwium

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i In ynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i in ynieria elektryczna				
Specjalno /Specjalizacja:	Automatyka z robotyk				
Nazwa zaj / grupy zaj :	Zagadnienia automatyki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - AR				
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	P	20	Zaliczenie z ocen	2
		LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
Razem			60		6

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
WIEDZA			
1	zna ró ne matematyczne metody analizy systemów regulacji w dziedzinie czasu i cz stotliwo ci (stabilno , sterowalno , obserwowalno) i syntezy regulatorów	ARE1_W02	egzamin, kolokwium
2	zna i rozumie poj cia zwi zane z dynamik procesów	ARE1_W03	egzamin, kolokwium
3	zna ró ne struktury systemów automatyki stosowane w nowoczesnym przemy le wytwórczym, zwłaszcza z wykorzystaniem komputerów	ARE1_W04	egzamin, kolokwium
UMIEJ TNO CI			
4	umie u ywa schematów blokowych do zapisu dynamiki zło onego układu regulacji i analizy stabilno otwartego i zamkni tego systemu regulacji	ARE1_U02	egzamin, kolokwium
5	umie zanalizowa stabilno otwartego i zamkni tego systemu regulacji i dobra regulator	ARE1_U04	egzamin, kolokwium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
6	rozumie podstawow rol i wag komputerowych systemów sterowania we współczesnym przemy le i ich wpływ na poziom cywilizacji	ARE1_K01	dyskusja, egzamin
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia si			
wiedza:			
egzamin (Ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (sprawdziany pisemne na wiczeniach sprawdziany komputerowe na laboratorium)			
umiej tno ci:			
egzamin (Ocena z egzaminu)			
ocena kolokwium (sprawdziany pisemne na wiczeniach sprawdziany komputerowe na laboratorium)			
kompetencje społeczne:			
ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)			

egzamin (Ocena z egzaminu)
Warunki zaliczenia
Wykład: egzamin, wiczenia tablicowe, wiczenia laboratoryjne: Oceny z kolokwiów. Aby zaliczy wykład i moduł, niezb dna jest obecno zgodnie z Regulaminem studiów Akademii Tarnowskiej. Do zaliczenia przedmiotu ocena z egzaminu i wicze musi by pozytywna. Prowadzenie listy obecno ci na wykładach. Je eli jest obecno na wszystkich wykładach - ocena ko cowa z egzaminu podnoszona jest o pół stopnia w stosunku do redniej oceny z egzaminu i z zaliczenia z wicze . Szczegółowe warunki zaliczenia zaj oraz obowi zuj ca skala ocen znajduj si w Regulaminie studiów Akademii Tarnowskiej.
Tre ci programowe (opis skrócony)
Celem wykładu jest zaznajomienie z podstawami automatyki i regulacji oraz z podstawowymi metodami doboru regulatorów działaj cych w sprz eniu zwrotnym jak równie z programowalnymi układami automatyki. Wykład jest podstaw dla zrozumienia zasad działania systemów sterowania dowolnymi procesami dla całego kierunku Automatyka i Robotyka.
Tre ci programowe
Semestr: 4
Forma zaj : wykład
Wykłady obejmuj : przypomnienie podstaw modelowania komputerowego i symulacji zachowania prostych układów na ró ne postacie sygnału steruj cego. Metody opisu układu automatyki za pomoc transmitancji (schematy blokowe) lub ró niczkowych równa stanu. Zrozumienie fundamentalnego problemu stabilno ci układu sterowanego i metod jej sprawdzania. Ci głe i dyskretne układy sterowania. Typy regulatorów i ich zadania w układach regulacji ze sprz eniem zwrotnym. Sterowniki PLC i ich programowanie. In ynierskie metody strojenia regulatorów (Ziegler-Nichols). Charakterystyki cz stotliwo ciowe i ich wykorzystanie w układach sterowania. Metodologia optymalizacji parametrycznej regulatorów w układach regulacji i ogólniejszy problem sterowania optymalnego. Wst pne omówienie terminów nowoczesnej automatyki takich jak sterowalno , stabilizowalno , obserwowalno , obserwatory stanu, regulatory LQ.
Forma zaj : wiczenia praktyczne
wiczenia tablicowe obejmuj przykłady liczbowe, a laboratorium tematyczne wiczenia z analizy i syntezy metod sterowania i stabilizacji oraz programowania sterowników PLC w oparciu o zestawy laboratoryjne w Laboratorium Automatyki
Forma zaj : wiczenia laboratoryjne
Laboratorium Automatyki – wahadła odwróconego, silnikowego zestawu nap dowego, układu zapełniania 3 zbiorników.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:	Inżynieria elektryczna				
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Zagadnienia elektroenergetyki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE - IE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	3		10	Zaliczenie z ocen	1
		LO	20	Zaliczenie z ocen	2
		W	20	Egzamin	2
Razem			50		5

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i pracy układów elektroenergetycznych w warunkach normalnych i wybranych stanach awaryjnych	ARE1_W01	egzamin, wykonanie zadania, wypowiedź ustna
2	ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wytwarzania, przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	ARE1_W04	egzamin, wykonanie zadania
3	zna praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy z zakresu źródeł energii, konstrukcji urządzeń elektroenergetycznych i pracy układów elektroenergetycznych	ARE1_W06	kolokwium
4	zna wpływ elektroenergetyki na środowisko naturalne i rozumie konieczność ochrony zasobów energetycznych	ARE1_W08	wykonanie zadania, wypowiedź ustna
UMIĘTNOŚCI			
5	zna podstawowe problemy związane z pracą urządzeń i układów elektroenergetycznych i potrafi korzystać z danych pozyskiwanych z różnych źródeł dla ich rozwijania	ARE1_U01	egzamin, kolokwium, wykonanie zadania
6	ma wiadomości i rozumie skutki pracy układów elektroenergetycznych, w tym ich wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ARE1_U05	egzamin, wypowiedź ustna
7	potrafi rozwiązywać wybrane zadania związane z pracą urządzeń i układów elektroenergetycznych	ARE1_U07	egzamin, wykonanie zadania
8	potrafi rozwiązywać wybrane zadania związane z pracą urządzeń i układów elektroenergetycznych potrafi dobierać urządzenia elektroenergetyczne w podstawowym zakresie	ARE1_U08, ARE1_U07	kolokwium, wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
9	ma wiadomości swojej wiedzy i umiejętności korzystania z doświadczenia ekspertów przy rozwiązywaniu zagadnień z zakresu elektroenergetyki	ARE1_K01	wykonanie zadania
10	jest przygotowany do stosowania zasad etyki zawodowej i ma wiadomości konieczności przestrzegania zasad bezpiecznej pracy	ARE1_K03	wypowiedź ustna

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się
<p>wiedza:</p> <p>egzamin (Egzamin pisemny w formie zadań otwartych i pytań teoretycznych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena kolokwium (ocena kolokwium. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)</p> <p>umiejętności:</p> <p>egzamin (Egzamin pisemny w formie zadań otwartych i pytań teoretycznych. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena kolokwium (ocena kolokwium. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.) ocena wypowiedzi ustnej (ocena wypowiedzi ustnej. Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.)</p>
Warunki zaliczenia
<p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych, audytoryjnych i egzaminu. Wiedza: Sprawdziany oceniają ce przyswojenie wiedzy realizowane podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenianie rozwiązywania zagadnień obliczeniowych z zakresu wytwarzania energii elektrycznej jej przesyłu, rozdzielenia i konwersji na inne postaci energii z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego. Umiejętności: sprawdzanie ustnej wiedzy w ramach laboratorium, wykonywanie obliczeń realizowanych w ramach wicze . Kompetencje: Pytania zadawane podczas zajęć laboratoryjnych, obserwacja podczas zajęć . Przy weryfikacji efektów uczenia się obowiązuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
Treści programowe (opis skrócony)
<p>Struktura systemu elektroenergetycznego, elementy systemu, wytwarzanie energii elektrycznej, niekonwencjonalne źródła energii, budowa i linii elektroenergetycznych, transformatorów energetycznych, aparatów i urządzeń rozdzielczych, podstawy techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia, stacje elektroenergetyczne, schematy zastępcze urządzeń elektroenergetycznych, obliczenia układów elektroenergetycznych, zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych, podstawy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Praktyczne zastosowanie podstawowych obliczeń i doboru aparatury elektroenergetycznej. Zjawiska występujące w warunkach działania wysokich napięć pracy urządzeń elektroenergetycznych.</p>
Treści programowe
<p>Semestr: 3</p>
<p>Forma zajęć : wykład</p>
<p>1. Charakterystyka systemów elektroenergetycznych. źródła energii, surowce i nośniki energetyczne. Charakterystyka przemian energetycznych. Wytwarzanie energii elektrycznej. Struktura układu elektroenergetycznego. Kryteria dostawy energii elektrycznej. Kryteria oceny ekonomicznej układów i urządzeń .</p> <p>2. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach zawodowych. Rodzaje i podział elektrowni. Podstawowe nośniki energii wykorzystywane w elektrowniach. Charakterystyka przemian energetycznych w elektrowniach. Charakterystyka podstawowych układów elektrowni. Obliczenia bilansujące energie w elektrowniach konwencjonalnych.</p> <p>3. Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. Podział generatorów mocy i ich podstawowe parametry. Układy wyprowadzenia mocy turbogeneratorów. Praca wydzielona generatora i praca generatorów na sztywno . Regulacja parametrów generatorów.</p> <p>4. Niekonwencjonalne źródła energii. Energia odnawialna. Podział źródeł odnawialnych energii elektrycznej. Konwersja energii wiatru na energię elektryczną . Charakterystyka elektrowni wodnych i ich praca w systemie elektroenergetycznym. źródła energii elektrycznej wykorzystujące energię słoneczną . Wykorzystanie biomasy do wytwarzania energii elektrycznej. Współpraca rozproszonych źródeł energii z układem elektroenergetycznym.</p> <p>5. Budowa i parametry linii elektroenergetycznych. Rozwój konstrukcyjne linii elektroenergetycznych napowietrznych. Budowa i parametry linii kablowych. Parametry elektryczne linii elektroenergetycznych: przepustowość linii. Budowa i parametry linii napowietrznych i kablowych przy stałym. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych linii przy stałym.</p>

6. Rozwizania konstrukcyjne transformatorów energetycznych i ich parametry.
Rozwizania konstrukcyjne i parametry transformatorów i autotransformatorów. Schemat zastpczy transformatorów. Dobór parametrów transformatorów do pracy w sieciach elektrycznych. Regulacja napi cia w układach elektroenergetycznych przy zastosowaniu transformatorów. Obci alno transformatorów. Zasady eksploatacji transformatorów i autotransformatorów.
7. Odbiorniki energii elektrycznej.
Podział odbiorników energii elektrycznej. Parametry odbiorników. Podstawowe charakterystyki eksploatacyjne. Dobór parametrów urz dze elektrycznych. Warunki pracy ródeł wiatła. Odbiorniki grzejne. Charakterystyka silników elektrycznych i nap dów. Praca urz dze energoelektronicznych i ich wpływ na jako energii.
8. Wysokie napi cia w elektroenergetyce.
Warunki post pu w wytwarzaniu i przesyłe energii elektrycznej. Wzrost wiatowego zapotrzebowania na energi elektryczn . Uzasadnienie techniczne wzrostu napi znamionowych.
9. Konstrukcje układów izolacyjnych urz dze elektrycznych wysokiego napi cia w sektorach elektroenergetyki.
Układy izolacyjne generatorów, transformatorów, kabli, izolatorów, rozdzielni gazowych. Materiały elektroizolacyjne, podstawowe technologie.
10. Przepi cia w wysokonapi ciowych układach przesyłowych.
Podstawy teorii przepi . Rodzaje przepi . Przepi cia dynamiczne, ł czeniowe, ziemnozwarciowe, atmosferyczne. Przebiegi falowe w liniach długich. Przypadki charakterystyczne propagacji fal przepi ciowych.
11. Pole elektryczne w układach izolacyjnych. Wytrzymała elektryczna.
Metody obliczania rozkładu pola elektrycznego. Rozkład pola elektrycznego w modelowych układach izolacyjnych. Pole jednostajne i niejednostajne. Robocze nat enie pola elektrycznego. Zasady doboru materiałów do warunków eksploatacyjnych układów izolacyjnych.
12. Wytrzymała elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napi cia.
Nara enia elektryczne w gazowych układach izolacyjnych. Podstawy fizyczne mechanizmów wyladowa elektrycznych. Teorie wyladowa w polu jednostajnym i niejednostajnym. Wytrzymała elektryczna powietrza i gazów elektroizolacyjnych. Wytrzymała pró ni.
13. Wytrzymała elektryczna wielkich odst pów powietrznych.
Izolacja doziemna i mi dzyfazowa. Układy modelowe. Wytrzymała elektryczna przy napi ciu udarowym ł czeniowym i piorunowym oraz przemiennym. Znormalizowane poziomy izolacji. Rozwój wyladowa .
14. Nara enia eksploatacyjne napowietrznych układów izolacyjnych.
Nara enia eksploatacyjne izolatorów w liniach i stacjach. Parametry konstrukcyjne i elektryczne izolatorów. Mechanizm przeskoku zabrudzeniowego. Strefy zabrudzeniowe. Dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
15. Oddziaływanie układów elektroenergetycznych na rodowisko.
Charakterystyka oddziaływa układów elektroenergetycznych na otoczenie. Pole elektryczne i magnetyczne w otoczeniu linii elektroenergetycznych. Wpływ pola elektromagnetycznego na otoczenie. Oddziaływanie urz dze elektroenergetycznych w wyniku hałasu i zakłóce radioelektrycznych. Oddziaływanie chemiczne urz dze na rodowisko. Metody ograniczania wpływu układów elektroenergetycznych na otoczenie.

Forma zaj : **wiczenia audytoryjne**

1. Obliczenia energii zasilaj cej elektrownie opalane w glem kamiennym i brunatnym.
2. Bilanse energetyczne elektrowni gazowych i zasilanych olejem opałowym.
3. Obliczenia obci alno ci torów pr dowych linii napowietrznych i kablowych.
4. Dobór przekrojów przewodów linii elektroenergetycznych.
5. Obliczenia w transformatorach - wyznaczanie parametrów, strat mocy, sprawdzanie warunków pracy.
6. Obliczanie współczynników mocy i ich poprawa – metody poprawy jako ci energii.
7. Symulacje obci e i ich wpływ na parametry sieci.

Forma zaj : **wiczenia laboratoryjne**

1. Dobór podstawowych parametrów urz dze elektroenergetycznych.
2. Obliczanie mocy czynnej i biernej w obwodach jednofazowych - analiza prostych układów z rezystorami, induktorami i kondensatorami.
3. Wyznaczanie współczynnika mocy i współczynnika przesuni cia fazowego - zadania z obliczeniami dla ró nych

konfiguracji obwodów.

4. Symulacja i pomiar spadków napięcia w liniach elektroenergetycznych.
5. Obliczanie strat energii w liniach przesyłowych – uwzględniając rezystancję i długość przewodów.
6. Analiza układów z transformatorami – wyznaczanie napięć, prądów i strat w transformatorach.
7. Obliczenia związane z generacją i dystrybucją energii elektrycznej – wyznaczanie zapotrzebowania na moc, bilans energii.
8. Symulacja zjawisk przejściowych w układach elektroenergetycznych.
9. Badanie wpływu obciążenia na napięcie i prąd w sieci.
10. Charakterystyka narażenia przepięciowych układów izolacyjnych.
11. Badania wytrzymałości elektrycznej układów izolacyjnych stałych, gazowych oraz cieczy dielektrycznych.
12. Formy wyładowań elektrycznych w urządzeniach elektroenergetycznych. Wyładowania powierzchniowe i lizgowe.
13. Różnice wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych.
14. Metody pomiaru wysokich napięć.
15. Badania diagnostyczne urządzeń elektroenergetycznych.

SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki, Robotyki i Inżynierii Elektrycznej				
Kierunek studiów:	Automatyka, robotyka i inżynieria elektryczna				
Specjalność /Specjalizacja:					
Nazwa zajęć / grupy zajęć :	Zagadnienia elektrotechniki				
Forma studiów:	niestacjonarne				
Nazwa katalogu:	WT-ARE-I-26/27Z - NIESTACJONARNE				
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	1	P	15	Zaliczenie z ocen	2
		LO	10	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	2
Razem			40		6

Dane merytoryczne

Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
WIEDZA			
1	zna podstawowe prawa teorii obwodów	ARE1_W01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
2	potrafi znaleźć w literaturze przedmiotu metody analizy obwodu odpowiednie do danego zagadnienia	ARE1_W01, ARE1_W06	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
UMIEJŃNOŚCI			
3	potrafi zapisać równania Kirchhoffa dla obwodu rozgałęzionego i nierozgałęzionego	ARE1_U01, ARE1_U04	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
4	potrafi przypisać dwójnikowi pasywnemu rezystancję zastępczą	ARE1_U01, ARE1_U04	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
5	potrafi opracować bilans mocy dla urządzeń generujących i rozpraszających energię	ARE1_K01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania
6	potrafi opracować model opisujący współpracujące urządzenia za pomocą podstawowych dwójników	ARE1_K01	dyskusja, kolokwium, wykonanie zadania

Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się

wiedza:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium. Forma: test z pytaniami otwartymi, test jednokrotnych/wielokrotnych odpowiedzi, sprawdzian;)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium)

umiejętności:

- ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)
- ocena kolokwium (ocena kolokwium. Forma: test z pytaniami otwartymi, test jednokrotnych/wielokrotnych odpowiedzi, sprawdzian;)
- ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium)

kompetencje społeczne:

<p>ocena dyskusji (ocena udziału w dyskusji)</p> <p>ocena kolokwium (ocena kolokwium. Forma: test z pytaniami otwartymi, test jednokrotnych/wielokrotnych odpowiedzi, sprawdzian;)</p> <p>ocena wykonania zadania (ocena wykonania zadania indywidualnego lub zespołowego na laboratorium)</p>
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Zaliczenie wicze z ocen i laboratorium z ocen. Wykład zaliczany te na ocen. Zaliczenie wykładu odbywa si w formie pisemnej, pytania otwarte i (lub) zamkni te. Aby zaliczy laboratorium, niezbdna jest obecno (lub odrobienie) wszystkich zaj oraz zaliczenie kolokwium z omawianego materiału. Aby zaliczy wiczenia, niezbdna jest obecno na co 90% zaj oraz uzyskanie pozytywnej oceny wystawianej na podstawie wyników cz stkowych uzyskiwanych na kolokwiach w trakcie semestru. Przy weryfikacji efektów uczenia si obowi zuje skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów Uczelni.</p>
<p>Tre ci programowe (opis skrócony)</p> <p>Podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych. Równania i układy równa dla obwodu elektrycznego. Przeliczanie podstawowych jednostek energii. Moc urz dze elektrycznych. Rezystancja zast pcza dla dwójników pasywnych. Opis zaciskowy dla podstawowych urz dze elektrycznych. Obliczanie spadków napi w sieciach elektrycznych.</p>
<p>Tre ci programowe</p> <p>Semestr: 1</p> <p>Forma zaj : wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe informacje dotycz ce urz dze elektrycznych 2. Moce urz dze elektrycznych powszechnego u ytku, stosowanych w nap dzie elektrycznym, generatorów małych i du ych mocy 3. Poj cia podstawowe: pr d i napi cie 4. Prawa Kirchhoffa i prawo Ohma 5. Podstawowe elementy obwodu elektrycznego 6. Równania obwodu elektrycznego 7. Tworzenie modeli obwodowych dla opisu współpracy urz dze elektrycznych z sieci zasilaj c 8. Tworzenie modeli sieci elektroenergetycznych; obliczanie spadków napi w sieci; obliczanie rozkładów napi w sieci z przył czonymi instalacjami fotowoltaicznymi 9. Podstawowe informacje dotycz ce obwodów pr du sinusoidalnie zmiennego <p>Forma zaj : wiczenia praktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przeliczanie energii wyra onych w ró nych jednostkach (J, kWh, kcal). Przypisywanie urz dzeniom mocy znamionowej 2. Wyznaczanie mocy ro nych typów elektrowni na podstawie danych o kaloryczno ci paliw, przepływie wody i ró nicy poziomów zbiorników wodnych, k ta padania promieni słonecznych na panele fotowoltaiczne 3. Przypisywanie urz dzeniom rezystancji na podstawie mocy i napi cia znamionowego. Obliczanie rzeczywistej mocy urz dzenia w ró nych warunkach zasilania 4. Obliczanie rezystancji ró nych rodzajów przewodów. Dobór przekroju przewodów do ro nych typów zasilanych urz dze . Obliczanie spadków napi cia w liniach zasilaj cych oraz strat energii w liniach 5. Zapisywanie równa obwodu elektrycznego w stanie ustalonym staopr dowym. Obliczanie rozkładu pr dów oraz bilans mocy obwodu 6. Obliczanie rezystancji zast pczej dwójników pasywnych 7. Obliczanie odpowiedzi obwodu metoda rezystancji zast pczej 8. Tworzenie modeli sieci elektroenergetycznej z uwzgl dnieniem mocy ró nych typów odbiorów oraz z uwzgl dnieniem mocy dostarczanej do sieci np. z instalacji fotowoltaicznych 9. Moce w obwodach pr du sinusoidalnie zmiennego. Trójk t mocy. Podstawowe zagadnienia zwi zane z bilansem i przepływem mocy w sieciach elektroenergetycznych <p>Forma zaj : wiczenia laboratoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady bezpiecze stwa u ytkowania urz dze elektrycznych. Podstawowe informacje dotycz ce laboratorium elektrotechniki i zasady zaliczenia wicze laboratoryjnych 2. Pomiar pr du, napi cia i mocy w obwodach pr du stałego

3. Obliczanie rezystancji odbiorników na podstawie mocy znamionowej, obliczanie rezystancji przewodów na podstawie przekroju, długości i przewodności elektrycznej. Porównanie obliczeń z wynikami pomiarów
4. Zasada superpozycji w liniowych obwodach elektrycznych
5. Charakterystyki różnic napięcia
6. Pomiar mocy, napięcia i prądu skutecznego w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego
7. Zaliczenie przedmiotu